



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-35

L'anno 2021 il giorno 28 del mese di maggio il sottoscritto Marasso Ines in qualità di dirigente di Direzione Riqualificazione Urbana, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: LAVORI DI ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE DEL VARCO DA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E IMPEGNO DELLA SPESA. CONTESTUALE AFFIDAMENTO DIRETTO, AI SENSI DELL'ART. 36 COMMA 2 a) DEL D.LGS 50/2016, DEL SERVIZIO DI RIMOZIONE E SMALTIMENTO AMIANTO MOGE 20709 - CUP B31D21000040004 - CIG ZEA3186180

Adottata il 28/05/2021
Esecutiva dal 03/06/2021

28/05/2021	MARASSO INES
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-35

OGGETTO: LAVORI DI ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE DEL VARCO DA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E IMPEGNO DELLA SPESA. CONTESTUALE AFFIDAMENTO DIRETTO, AI SENSI DELL’ART. 36 COMMA 2 a) DEL D.LGS 50/2016, DEL SERVIZIO DI RIMOZIONE E SMALTIMENTO AMIANTO MOGE 20709 - CUP B31D21000040004 - CIG ZEA3186180

IL DIRETTORE

Premesso che:

- il Progetto di Utilizzazione del Demanio Marittimo (ProUD) vigente, adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n° 44/2013, all’art. 23, lettera b), prevede il ridimensionamento del compendio demaniale marittimo denominato “Sporting Club Srl”, ad uso stabilimento balneare, per consentire l’ampliamento del varco di accesso alla spiaggia libera di San Giuliano, al fine di garantire un percorso dedicato e protetto per fruitori disabili;
- la Civica Amministrazione, in attuazione della previsione del ProUD, intende procedere all’ampliamento del varco di accesso pubblico alla spiaggia libera di San Giuliano e, contestualmente, alla realizzazione di un nuovo servizio igienico che consenta la fruizione da parte di soggetti con ridotte capacità motorie;
- gli uffici della Direzione Urbanistica hanno redatto, nel febbraio 2021, il Progetto Definitivo dell’intervento in oggetto, per l’approvazione del quale è stata indetta una Conferenza di Servizi decisoria in forma semplificata modalità asincrona di cui all’articolo 14 – comma 2 - della legge 241/90 e s. m. e i. (CDS 09/2021);
- il progetto definitivo ha ottenuto, tra gli altri, parere favorevole da parte di:
 - Regione Liguria, Tutela del paesaggio e Demanio Marittimo, di cui al prot.n. 0088922 del 10/03/2021;
 - Direzione Patrimonio e Valorizzazione Demanio Marittimo, di cui al prot. n. 0094185 del 15/03/2021;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- Capitaneria di Porto, di cui al prot. n. 0095255 del 16/03/2021;
- Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio Per la Città Metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia di cui al prot. n. 0109986 del 26/03/2021;
- con Determinazione Dirigenziale n. 2021-118.0.0.-36 del 31/03/2021 è stato approvato in linea tecnica e dichiarato concluso il procedimento di cui alla CDS 09/2021;
- con Deliberazione della Giunta Comunale n. 73 del 01/04/2021 è stato approvato il progetto definitivo ed il quadro economico delle opere in argomento, redatti dagli Uffici Comunali, per un importo complessivo delle opere pari a € **100.000,00**;

- l'intervento di abbattimento delle barriere architettoniche in oggetto è stato inserito nell'Elenco Annuale 2021 del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2020 -2022, adottato con Delibera di Giunta Comunale n. 73 del 15/12/2020 e successive variazioni.

Premesso inoltre che:

- con Determinazione Dirigenziale n. 2021 – 204.0.0.-13 del 06/04/2021 la progettazione esecutiva dei “Lavori di abbattimento delle barriere architettoniche del varco dal Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano” è stata affidata alla soc. IQUADRO INGEGNERIA SRL – Ing. Stefano Migliaro per l'importo di € 7.754,32, oltre CNPAIA 4% per € 310,17 e IVA al 22% per € 1.774,19 per una spesa complessiva pari ad € 9.838,68;

Premesso infine che:

- il progetto esecutivo, allegato parte integrante al presente provvedimento, è così composto:

RELAZIONI

Er 01 – Relazione Generale

Er 02 – Relazione Geologica

Er 03 – Relazione sui materiali

Er 04 – Relazione muri di sostegno

Er 05.1 – Relazione strutture – manufatto in X-LAM

Er 05.2 – Relazione strutture – passerella e scalinata

Er 06 – Relazione impianto di progetto

Er 07 – Computo Metrico Estimativo

Er 08 – Elenco prezzi unitari e analisi prezzi ed incidenza manodopera

Er 09 – Capitolato Generale d'Appalto

Er 10 – Capitolato Speciale d'Appalto

Er 11 – Piano di Sicurezza e Coordinamento

Er 12 – Piano di Manutenzione dell'opera

- Schema di Contratto

ELABORATI

Ea 01 – Inquadramento territoriale

Ea 02 – Planimetria stato di fatto

Ea 03 – Sezioni stato di fatto

Ea 04 – Planimetria stato di progetto

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- Ea 05 – Sezioni stato di progetto
 Ea 06 – Planimetria di raffronto
 Ea 07 – Sezioni stato di raffronto
 Ea 08 – Planimetria delle superfici e abaco porte
 Ea 09 – Dettagli stratigrafie
 Es 01 – Opere di sostegno
 Es 02 – Carpenteria e orditura soletta
 Es 03 – Struttura manufatto in X-LAM
 Es 04 – Passerella e scala – pianta e sezioni
 Es 05 – Carpenteria e orditura plinti passerella e scala
 Es 06 – Dettagli parapetto
 Es 07 – Planimetria demolizioni e rimozioni – fasi di cantiere
 Ei 01 – Planimetria e sezioni impianti stato di progetto

- il quadro economico esecutivo del progetto in argomento, di importo complessivo pari ad € 100.000,00 è così articolato:

IMPORTO PER LAVORI	A,1	Importo dei lavori	€	€	
		<i>Opere edili e impiantistiche per abbattimento barriere</i>	<i>€ 73.063,37</i>		
		Totale importo lavori		€ 73.063,37	
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 3.983,57	
	A.3	Lavori in economia		€ 0,00	
	Totale (A.1+A.2+A.3)				€ 77.046,94
	B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B	Somme a disposizione dell'Amministrazione		
B.1		Allacciamento ai pubblici servizi		<i>€ 1.781,00</i>	
B.2		Imprevisti		<i>€ 0,00</i>	
B.3		Bonifica Amianto		<i>€ 3.983,61</i>	
B.4		Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (2% incentivo)		<i>€ 1.540,94</i>	
B.4.1		Quota 80% (funzioni tecniche)	<i>€ 1.232,75</i>		
B.4.2		Quota 20% (innovazione)	<i>€ 308,19</i>		
B.5		Spese tecniche compresa CNPAIA 4% (ricompreso l'importo per l'affidamento di cui DD 2021-204.0.0.-13 del 30/03/2021 per € 8.064,49)		<i>€ 8.672,44</i>	
Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.5)				€ 15.977,99	
C. I.V.A.	C	I.V.A.			
	C.1.	I.V.A. su Lavori	4%	<i>€ 2.922,53</i>	
	C.2	I.V.A. su Lavori	22%	<i>€ 876,39</i>	
	C.3	I.V.A. su Somme a disp dell'Amm.ne (escluso incentivo B.4 e ricompreso importo per IVA per affidamento di cui DD 2021-204.0.0.-13 del 30/03/2021 per € 1.774,19)	22%	<i>€ 3.176,15</i>	
Totale IVA (C.1+C.2+C.3)				€ 6.975,07	

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

	TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)	€ 100.000,00
--	--	---------------------

Considerato che:

- occorre provvedere all'approvazione del progetto esecutivo in argomento;
 - con Atto Datoriale prot.n. 0124306.I del 09/04/2021 il Direttore, arch. Ines Marasso, ha incaricato della verifica del progetto indicato in oggetto l'arch. Paolo Ferrari;
- la verifica del progetto esecutivo ha avuto esito positivo, come certificato dal Rapporto Intermedio di Verifica n. 1 prot.n.0124182.U del 08/04/2021 e dal Rapporto Conclusivo di Verifica in data 20/04/2021 prot. n.NP/809.
- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo dei lavori in oggetto ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8 del Codice, ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori con Verbale di validazione prot. NP1106 del 24/05/2021 allegato parte integrante al presente provvedimento;
- detto Verbale di Validazione costituisce titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c), del D.P.R. 380/2001, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo con Deliberazione di Giunta Comunale n. 73 in data 01/04/2021.

Considerato altresì che:

- il progetto in esame prevede la demolizione di un piccolo fabbricato di proprietà comunale, con copertura in fibrocemento/amianto, in precario stato di conservazione, e che riduce il passaggio verso la spiaggia pubblica di San Giuliano;
- l'attuazione dell'intervento in argomento ha carattere di urgenza, vista la necessità di rimuovere, per motivi di sicurezza pubblica, la copertura in fibrocemento del fabbricato di cui è prevista la demolizione;
- stante l'urgenza di cui sopra e l'importo ridotto del servizio, è possibile ed opportuno affidare direttamente, ai sensi dell'art. 36 comma 2 a) del D.Lgs 50/2016, ad una impresa abilitata, il servizio di rimozione e lo smaltimento della copertura in fibrocemento – amianto;
- a tale scopo è stata contattata la società EGEEA SCARL, iscritta all'Albo nazionale dei Gestori Ambientali, cat. 10-4-5-, Via A. Cecchi 38/R, CAP 16129 Genova. P.IVA 02325220990 pec: gruppoegea@pec.net, che ha presentato l'offerta di cui al prot. n. 0124950.E del 09/04/2021, allegata parte integrante al presente provvedimento, dichiarandosi disponibile a svolgere il servizio per € 1.500,00 oltre iva 22% per € 330,00, per un totale complessivo di € 1.830,00;
- tale offerta è stata riscontrata dal Rup, arch. Ines Marasso con nota prot. n. 0119896.U del 06/04/2021.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Dato atto:

- che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico ed amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del Tuel;

Visti gli artt. 31, comma 8 e 32, commi 2 e 7, del D.lgs. n. 50/2016;

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 183 e 192 del D.lgs. n. 267/2000;

Visti gli artt. 77 e 80 dello statuto del Comune di Genova;

Visti gli artt. 4, 16, 17 del D.lgs. n. 165/2001;

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03.03.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2021/2023;

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 52 del 18/03/2021 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023;

DETERMINA

- 1) di approvare il Progetto Esecutivo, redatto dalla soc. IQUADRO INGEGNERIA SRL – Ing. Stefano Migliaro, composto dagli elaborati citati in narrativa, dell'intervento denominato: "Opere di abbattimento barriere architettoniche presso il varco di accesso da via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano", di cui si allegano, come parte integrante del presente provvedimento, gli elaborati completi;
- 2) di approvare il quadro economico del progetto esecutivo, come riportato nelle premesse, per un importo lavori pari a € 77.046,94 dei quali € 3.983,57 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, per un importo complessivo della spesa di € 100.000,00 I.V.A. compresa;
- 3) di dare atto che in data/04/2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il Verbale di Validazione prot. NP1106 del 24/05/2021 redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, anch'esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
- 4) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del Progetto Definitivo dei lavori di che trattasi con Deliberazione di Giunta Comunale n. 73 in data 01/04/2021, con la validazione del Progetto Esecutivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio ai sensi dell'art. 7 comma 1, lettera c) del DPR 380/2001;
- 5) di affidare ai sensi dell'art. 36 comma 2 a) del D.Lgs 50/2016, il servizio di rimozione e smaltimento amianto della copertura del fabbricato comunale del quale è prevista la demolizione all'impresa EGEA SCARL, iscritta all'Albo nazionale dei Gestori Ambientali, cat. 10-4-5-, Via A. Cecchi 38/R, CAP 16129 Genova. P.IVA 02325220990 pec: gruppoegea@pec.net (cod. benf. 57955) che ha offerto di svolgere il servizio per € 1.500,00 oltre iva 22% per € 330,00, per un totale complessivo di € 1.830,00;
- 6) di approvare l'offerta economica di cui al prot. n. 0124950.E inviata in data 09/04/2021 dall'impresa EGEA SCARL, iscritta all'Albo nazionale dei Gestori Ambientali, allegata al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 7) di dare atto che la spesa di cui al precedente punto 5) risulta congrua, in rapporto all'oggetto del servizio e all'ammontare delle attività oggetto dell'appalto;
- 8) di subordinare l'efficacia del presente provvedimento all'avvenuta verifica, attualmente in corso, del possesso dei prescritti requisiti, ai sensi dell'art. 32, comma 7, del D. Lgs. 50/2016, in capo alla impresa EGEA SCARL;
- 9) di prevedere l'annullamento degli affidamenti nel caso in cui dai controlli effettuati sui requisiti di carattere generale si riscontrassero provvedimenti interdittivi o qualora da ulteriori controlli emergessero cause ostative alla stipula del contratto;

10) di impegnare al Capitolo 77004 c.d.c. 3400.8.05 "Manutenzione Strade - Manutenzione Straordinaria" del Bilancio 2021 P.d.C. 2.2.1.9.12 crono 2021/426 la somma complessiva di € **90.161,32** come segue:

€ 1.830,00 per le opere affidate all'impresa EGEA SCARL (c.b. 57955 **CIG ZEA3186180**) (IMP 2021/8658)

€ 80.000,00 in quota Lavori IMP (2021/8659)

€ 845,86 in quota Lavori IMP (2021/8660)

€ 5.944,52 in quota somme a disposizione dell'Appalto e relative IVA IMP (2021/8661)

€ 1.540,94 per Incentivo Funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 così ripartiti

€ 1.232,75 quota 80% IMP (2021/8662)

€ 308,19 quota 20% IMP (2021/8663)

11) di accertare l'importo di:

- € 1.232,75 sul capitolo 50026 "Fondi incentivanti" pdc 3.5.99.2.1 CdC 143 Acc. 2021/1436;
- € 308,19 sul capitolo 50070 "Fondi innovazione" pdc 3.5.99.99.999 CdC 20 Acc. 2021/1437;

12) di provvedere all'immediata emissione dell'atto di liquidazione e contestualmente relativa richiesta di reversale sui capitoli di cui ai punti precedenti;

13) di provvedere all'inoltro della presente Determinazione Dirigenziale alla Direzione Generale affinché possa provvedere all'iscrizione delle somme sul pertinente capitolo di spesa e alle successive operazioni gestionali;

14) di provvedere all'inoltro della presente determinazione dirigenziale alla Direzione Sviluppo del Personale e formazione affinché provveda all'iscrizione delle somme sui pertinenti capitoli di spesa e alle successive operazioni gestionali sugli stessi;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

15) di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento pari a complessivi € **90.161,32** è finanziata per € 80.000,00 con mutuo 2021 e per € 10.161,32 con entrate proprie dell'Ente;

16) di demandare alla Direzione Riqualificazione Urbana i successivi adempimenti di competenza, ivi compresa la stipula del relativo contratto che verrà effettuato tramite sottoscrizione digitale dell'offerta di EGEA SCARL di cui al prot. n. 0124950.E del 09/04/2021 demandando al competente Ufficio della Area Risorse Tecniche e Operative per la registrazione del contratto in conformità alla comunicazione della Stazione Unica Appaltante n. 366039 in data 05.12.2014;

17) di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;

18) di provvedere a cura della Direzione Riqualificazione Urbana alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi dell'art. 29 del Codice;

19) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali;

IL DIRETTORE
Arch. Ines Marasso



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-35

AD OGGETTO

LAVORI DI ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE DEL VARCO DA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E IMPEGNO DELLA SPESA. CONTESTUALE AFFIDAMENTO DIRETTO, AI SENSI DELL'ART. 36 COMMA 2 a) DEL D.LGS 50/2016, DEL SERVIZIO DI RIMOZIONE E SMALTIMENTO AMIANTO
MOGE 20709 - CUP B31D21000040004 - CIG ZEA3186180

Ai sensi dell'articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile subordinato a regolare contrazione del mutuo.

Lavori finanziati da:

- entrate correnti destinate a investimenti
- mutuo da contrarre

Il Responsabile del Servizio Finanziario
[Dott. Giuseppe Materese]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

ELENCO ELABORATI

Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

TAVOLE		NOME ELABORATI	SCALA	Rev.0	Rev.1	Rev.2	Rev.3	Rev.4	Nome file
	Inquadramento territoriale	Ea01	Varie	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Planimetria stato di fatto	Ea02	1:50	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Sezioni stato di fatto	Ea03	1:50	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Planimetria stato di progetto	Ea04	1:50	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Sezioni stato di progetto	Ea05	1:50	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Planimetria di raffronto	Ea06	1:50	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Sezioni stato di raffronto	Ea07	1:50	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Planimetria delle superfici e abaco porte	Ea08	1:20-1:25	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Dettagli stratigrafie	Ea09	1:20-1:25	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Opera di sostegno	Es01	1:25-1:50	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Carpenteria e orditura soletta	Es02	1:20-1:50	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Struttura manufatto in X-LAM	Es03	1:10-1:20	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Passerella e scala - piante e sezioni	Es04	1:5-1:10-1:20-1:50	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Carpenteria e orditura plinti passerella e scala	Es05	1:20	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Dettagli parapetto e cancello di ingresso	Es06	1:10-1:20-1:50	18/03/2021	08/04/2021				Strutture_rev.6
	Planimetria demolizioni e rimozioni - Fasi di cantiere	Es07	1:50	18/03/2021					Strutture_rev.5
	Planimetria e sezioni impianti stato di progetto	Ei01	1:5-1:10-1:50	18/03/2021	08/04/2021				Impianti_rev.1
RELAZIONI									
	Relazione generale	Er01	-	18/03/2021					Relazione_generale_rev.0
	Relazione geologica	Er02	-	18/03/2021					-
	Relazione sui materiali	Er03	-	18/03/2021					Relazione_materiali_rev.0
	Relazione muro di sostegno	Er04	-	18/03/2021					Relazione_muro_sostegno_rev.0
	Relazione strutture - Manufatto in X-LAM	Er05.1	-	18/03/2021					Relazione_strutture_rev.0
	Relazione strutture - passerella e scalinata	Er05.2	-	18/03/2021					Relazione_passerella_scalinata_rev.0
	Relazione impianti di progetto	Er06	-	18/03/2021	08/04/2021				Relazione_impianti_rev.1
	Computo metrico estimativo	Er07	-	18/03/2021	08/04/2021				CME_rev.1
	Elenco prezzi unitari e analisi prezzi e incidenza manodopera	Er08	-	18/03/2021	08/04/2021				CME_rev.1
	Capitolato Generale d'Appalto	Er09	-	18/03/2021					Cap_generale_rev.0
	Capitolato Speciale d'Appalto	Er10	-	18/03/2021					Capitolato_rev.0
	Piano di Sicurezza e Coordinamento	Er11	-	18/03/2021	08/04/2021				PSC_rev.1
	Piano di manutenzione dell'opera	Er12	-	18/03/2021					Manutenzione_rev.0



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	 IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er01

oggetto	RELAZIONE GENERALE				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa	DATA	18/03/2021			

COMUNE DI GENOVA
Regione Liguria

**OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI
SAN GIULIANO**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO:  IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA: marzo 2021

REVISIONE: 0.0

FILE: Relazione_generale_rev.0.docx

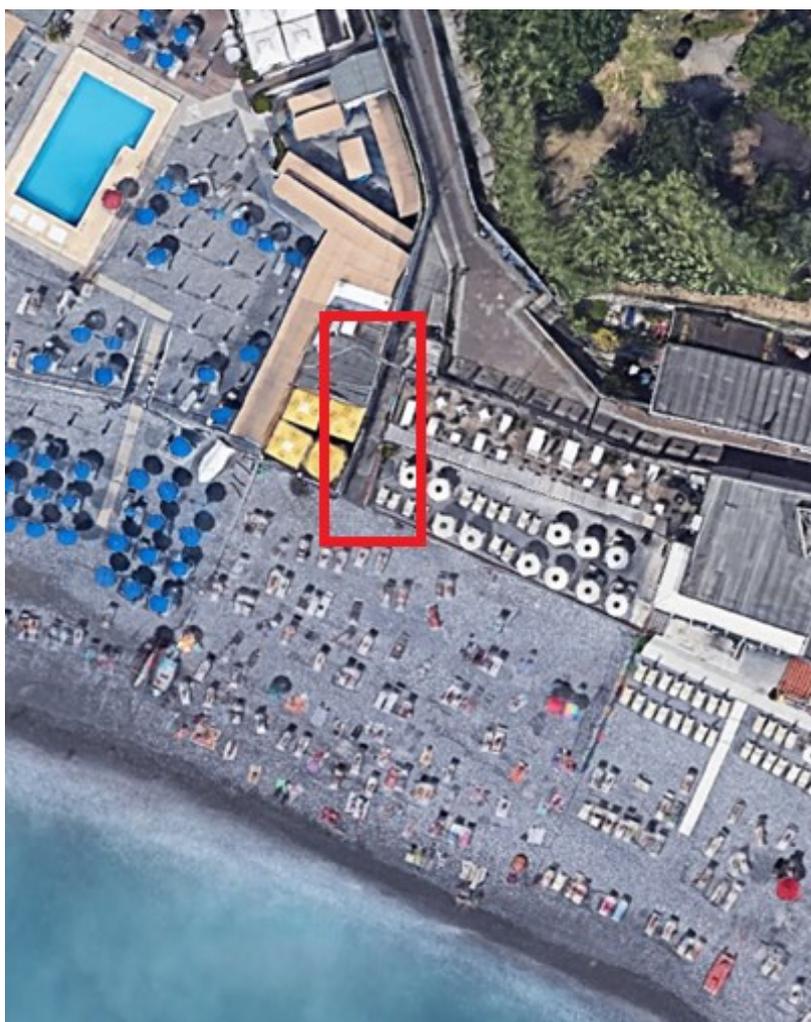
INDICE

1	PREMESSE	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
3.1	SOLETTA DI ACCESSO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO	8
3.2	W.C. DISABILI E DEPOSITO	8
3.2.1	IMPIANTI	11
3.3	MURO DI SOSTEGNO	13
3.4	PASSERELLA E SCALINATA	14
4	SINTESI STUDI ED INDAGINI DEL SITO	16
4.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE	16
4.2	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO	16
5	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	17
6	INTERFERENZE E SOTTOSERVIZI	21
7	CRONOPROGRAMMA	22

1 PREMESSE

Il presente documento descrive i principali interventi contenuti nel progetto Esecutivo in oggetto, utili all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano. L'attuale discesa verso la spiaggia di San Giuliano presenta pendenze non idonee all'accesso di persone disabili, per questo motivo il progetto prevede l'abbattimento di tutte le barriere architettoniche, l'allargamento del varco di accesso e la realizzazione di un manufatto che possa alloggiare un W.C. per disabili e un piccolo magazzino.

Nell'immagine che segue si può apprezzare la zona di intervento, racchiusa nel rettangolo rosso:



Nel seguito verranno analizzate le differenti fasi di realizzazione di tale progetto.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

• PROGETTO ARCHITETTONICO

D.P.R. 503/1996 “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”;

Legge 104/1992 “Legge quadro per l’assistenza, l’integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate”

D.M. 236/1989 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visitabilità degli edifici, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche;

D.M. 503 del 24/07/1996 Deve essere garantita l’accessibilità ad almeno un wc ed un lavabo a persone con disabilità motoria per ogni nucleo di servizi installato;

Legge Regionale 20 febbraio 1989, n. 6 Norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione

• PROGETTO STRUTTURALE

I calcoli e le verifiche sono stati eseguiti con il metodo degli stati limite, in osservanza delle seguenti normative e disposizioni di legge:

D.M.17/01/2018: Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;

Circolare del 2/02/09 n°617: Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14.01.2008.

• PROGETTO IMPIANTISTICO

DM 37/2008 in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici

DLGS. 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Circ. Min. n°36 11/12/85

Legge 791/77 – responsabilità del costruttore;

D.M. 07/08/2012 – Attività soggette a controllo di prevenzione incendi;

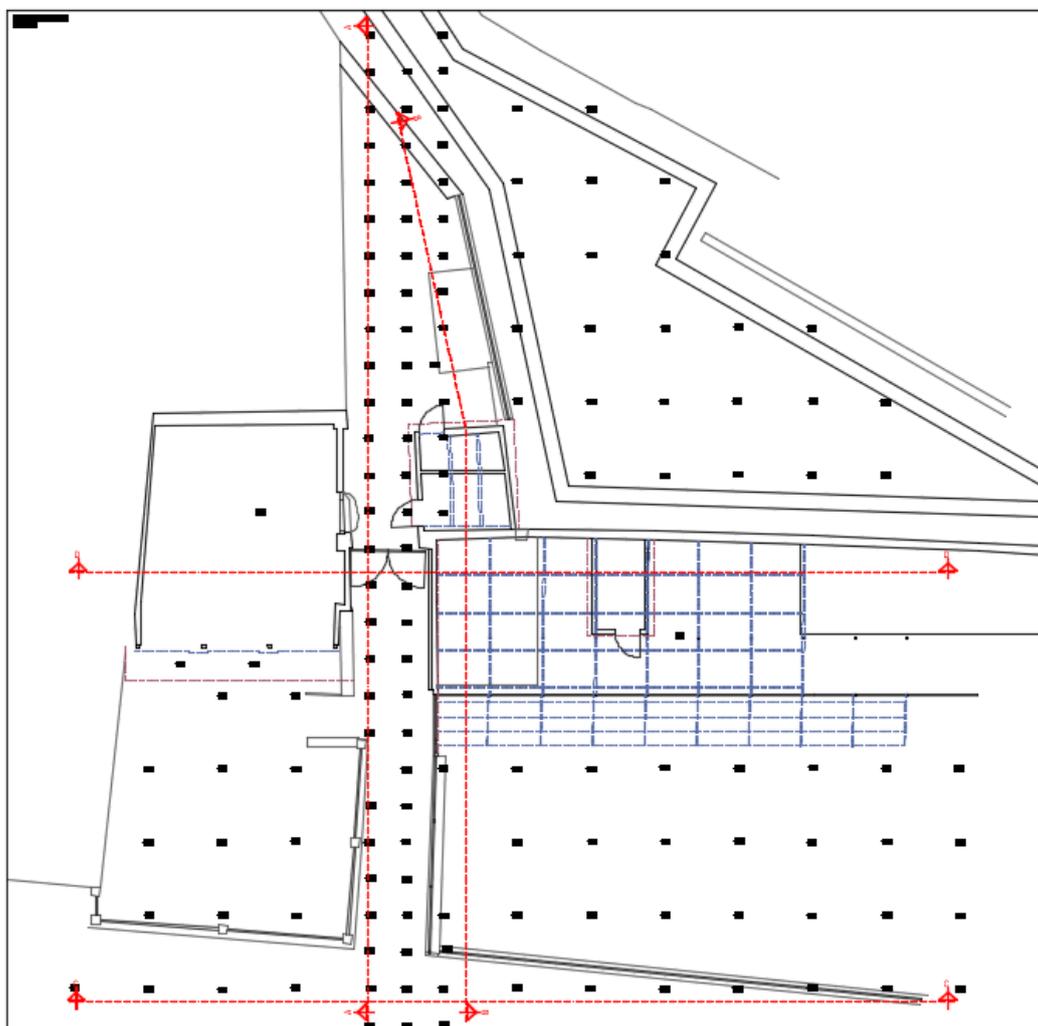
D.M. 19/03/2015 “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002”.

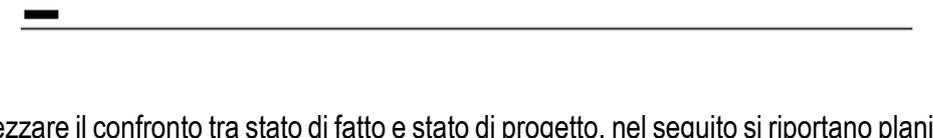
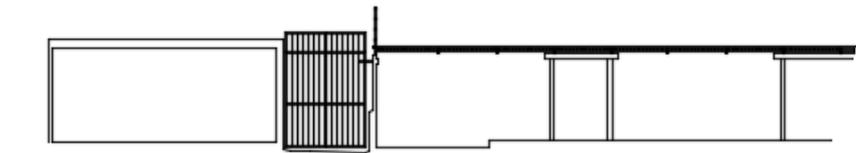
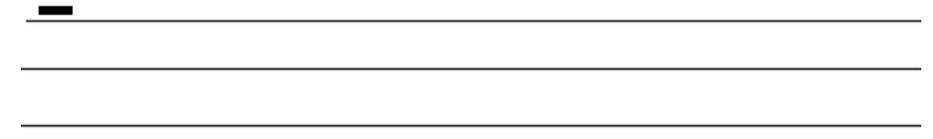
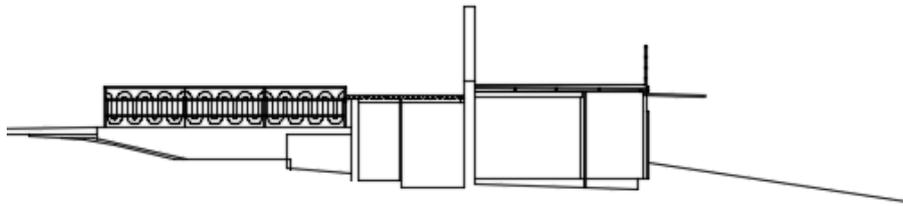
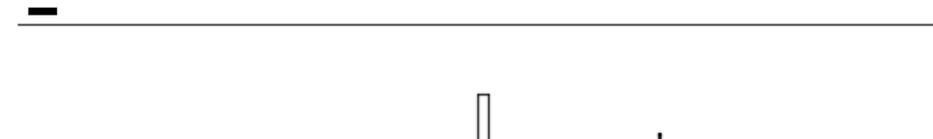
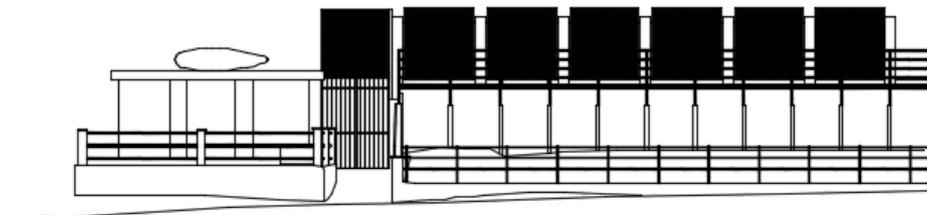
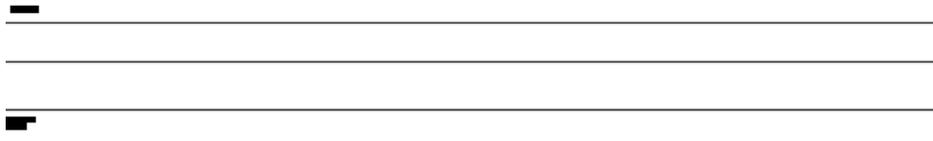
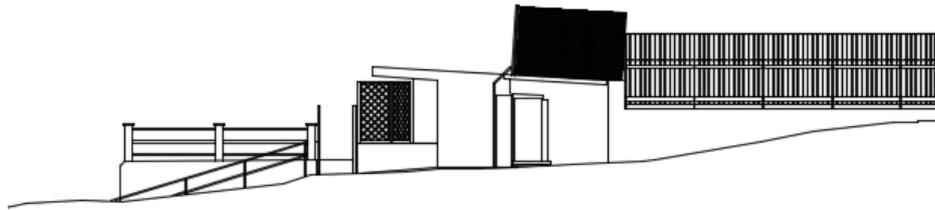
L.R. 29 maggio 2007, n.22: “Norme in materia di energia”

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

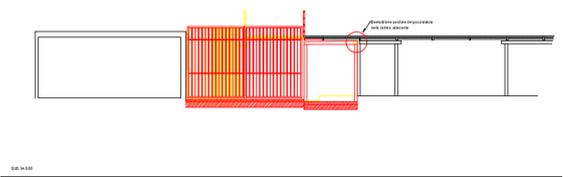
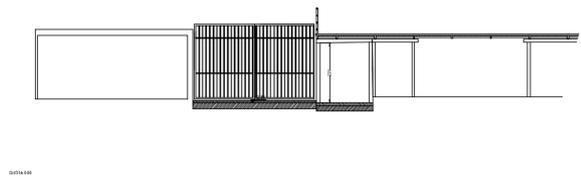
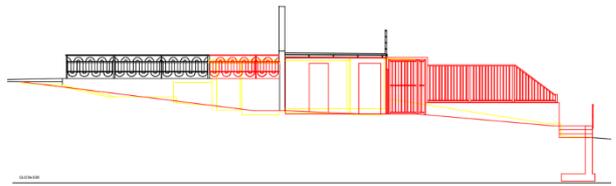
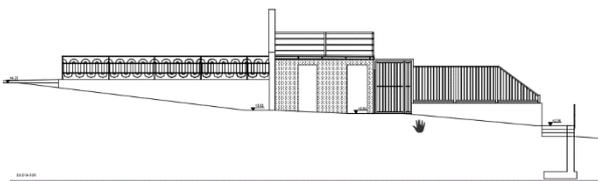
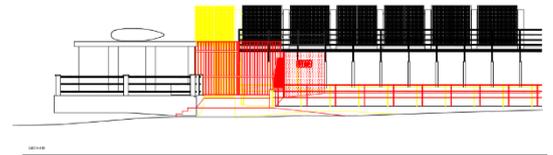
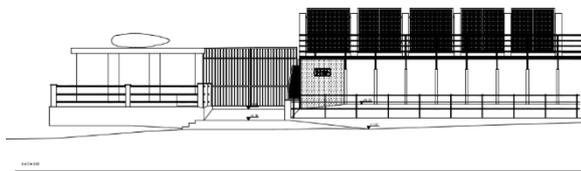
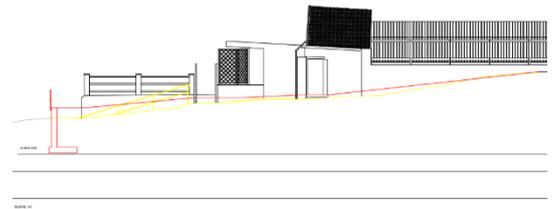
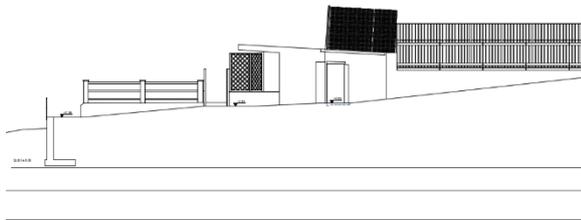
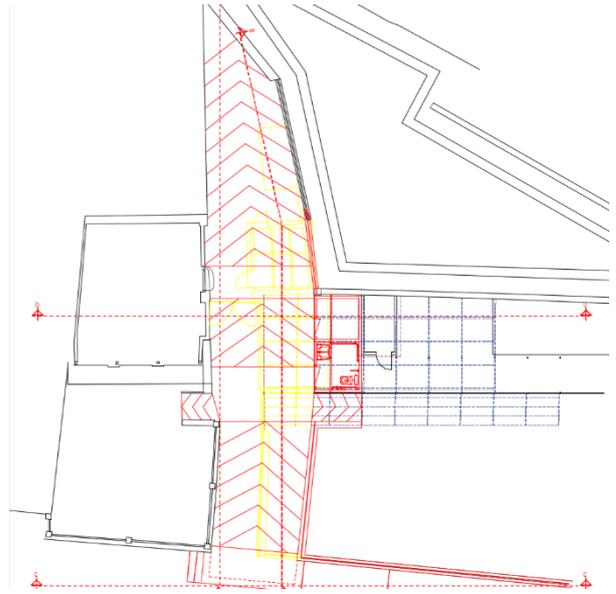
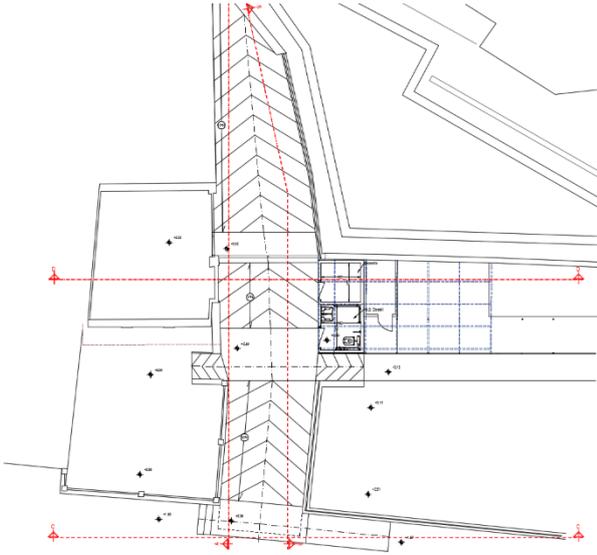
Al momento attuale il varco di accesso alla spiaggia San Giuliano da via Lungomare Lombardo si presenta come una ripida discesa intervallata da una zona di falsopiano in corrispondenza dell'entrata ai locali privati a sinistra dello stabilimento balneare Sporting Club. La larghezza media della rampa si attesta attorno a valori di circa due metri e venti, con una dimensione minima di due metri e pendenze variabili da 10 a 22%, valori decisamente superiori alle normative di abbattimento delle barriere architettoniche. Subito all'ingresso, adiacente a via Lungomare Lombardo, è presente una soletta in calcestruzzo con pendenza pressoché nulla, addossata ad uno dei muri perimetrali del gabbiotto contenente un deposito ed un bagno. Quest'ultimo verrà demolito, assieme alla parte di copertura soprastante, parte della recinzione e parte del muro di contenimento, in modo da poter realizzare un accesso più ampio e con pendenze entro il 10%.

Di seguito si riporta la planimetria ed alcune sezioni di stato di fatto.





Per poter apprezzare il confronto tra stato di fatto e stato di progetto, nel seguito si riportano planimetria e sezioni di progetto e di raffronto:



3.1 SOLETTA DI ACCESSO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

La pavimentazione di progetto del nuovo accesso presenta una soletta strutturale di spessore costante pari a 20 cm, interamente ricoperta da uno strato di calcestruzzo architettonico tipo Levofloor, di spessore 10 cm, che conferirà al pacchetto una rugosità tale da essere antiscivolo per gli utenti che vi transiteranno.

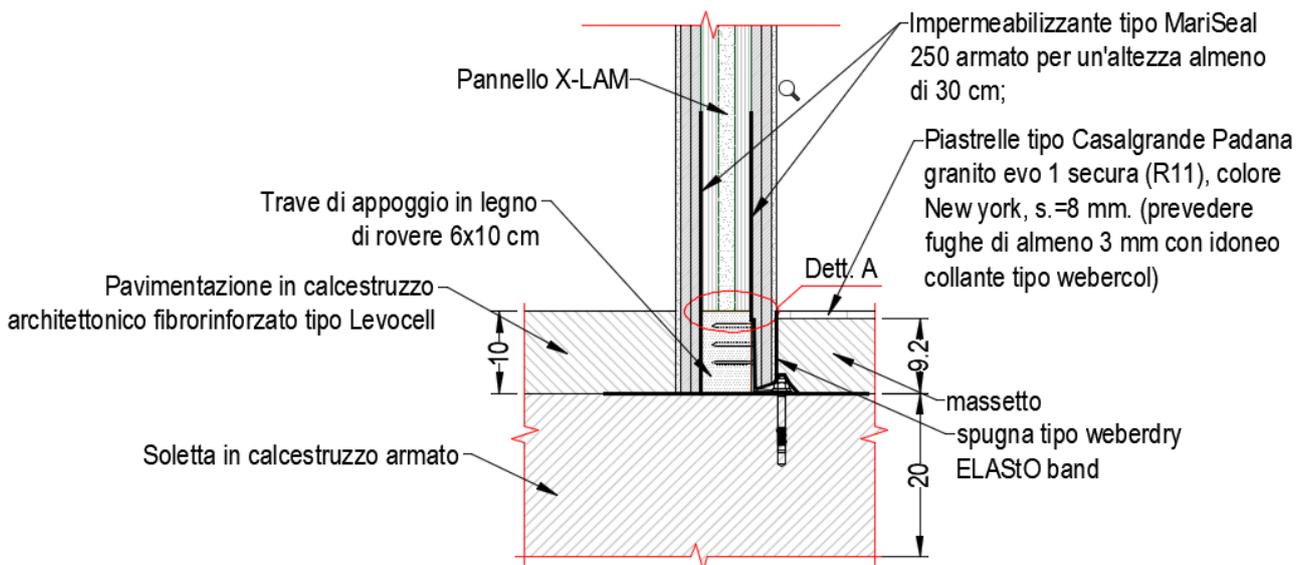
La parte strutturale è stata pensata per poter permettere l'accesso alla spiaggia da parte di pale meccaniche e piccoli escavatori, per questo è stata progettata carrabile.

Lo sviluppo altimetrico della soletta presenterà una prima rampa in discesa di pendenza 10% e lunghezza 10 metri, che collegherà la soprastante via Lungomare lombardo ad un primo pianerottolo di lunghezza 1,5m, in corrispondenza dell'ingresso ai locali privati ubicati ad ovest dello stabilimento balneare Sporting Club. Un secondo tratto di pendenza pari al 4% collegherà quest'ultima zona all'ingresso del nuovo W.C. per persone disabili, ad una quota di +2.89 m sul livello del mare. Infine, un'ultima rampa di pendenza 10%, permetterà il raggiungimento del pianerottolo d'accesso alla spiaggia di San Giuliano.

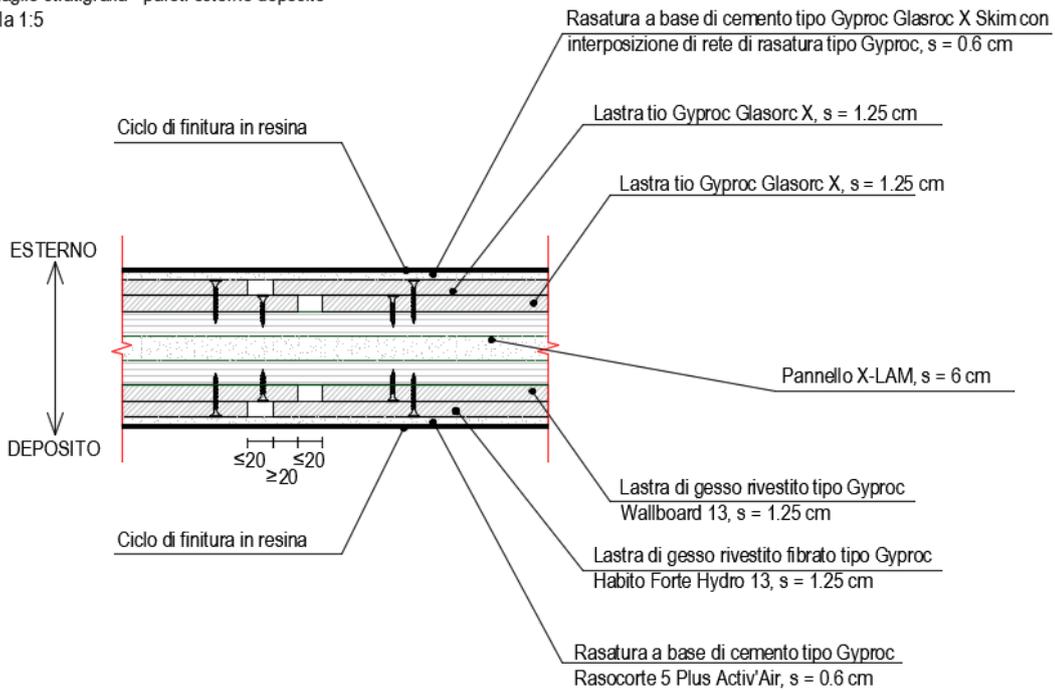
3.2 W.C. DISABILI E DEPOSITO

Sotto l'attuale tettoia di proprietà dello stabilimento balneare Sporting Club, subito adiacente all'ultima cabina, sorgerà il nuovo gabbiotto interamente costituito di pannelli X-LAM in legno che ospiterà un W.C. per persone disabili ed un piccolo deposito.

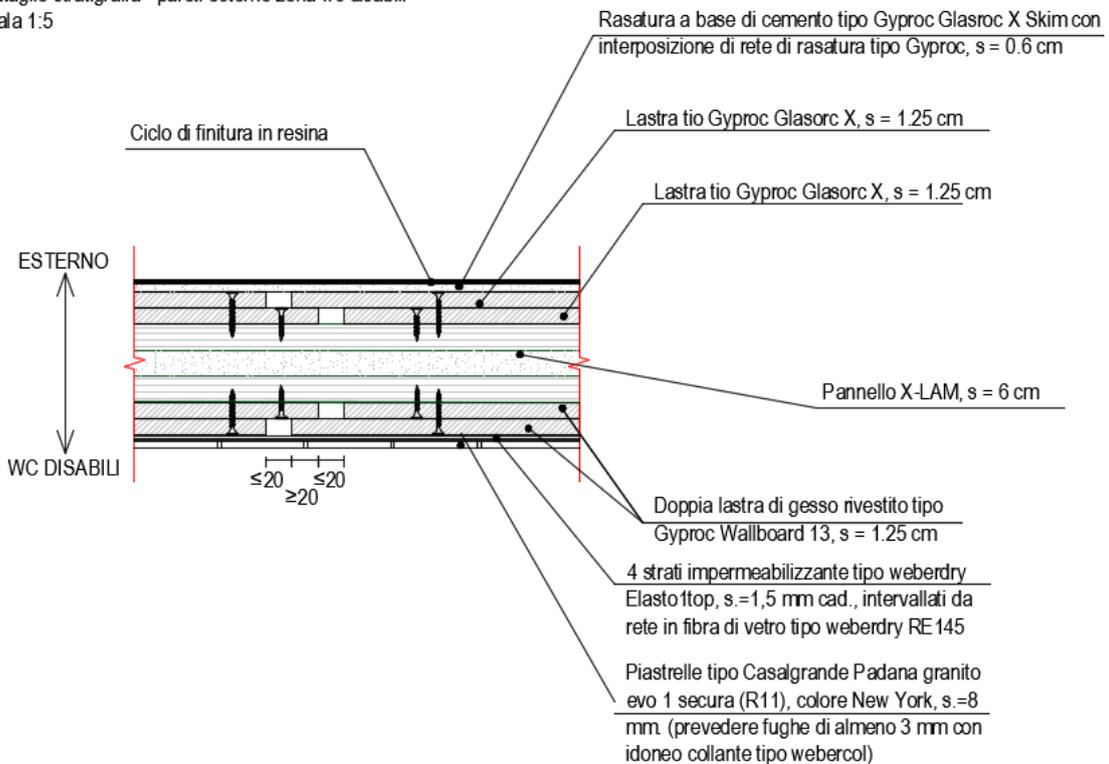
La struttura fonderà su una platea di spessore 20 cm, identica alla soletta adiacente, su cui verranno posati 9,2 cm di massetto ed una pavimentazione in piastrelle, di rugosità R11, aventi uno spessore di 8 mm. Le pareti verticali interne al bagno presenteranno anch'esse uno strato di piastrelle fino alla copertura. Nel deposito la pavimentazione sarà la medesima, ma le pareti verticali non presenteranno piastrelle ma lastre di cartongesso con finitura a resina. La stessa finitura a resina è prevista anche per l'esterno, applicata su lastre di cartongesso a protezione del pannello portante X-LAM in legno. Per evitare la marcescenza di queste ultime, a contatto con la soletta di fondazione, è prevista la posa di una guaina isolante e di una trave dormiente a perimetro a cui fissare le pareti portanti, come da immagini successive.



Dettaglio stratigrafia - pareti esterne deposito
Scala 1:5



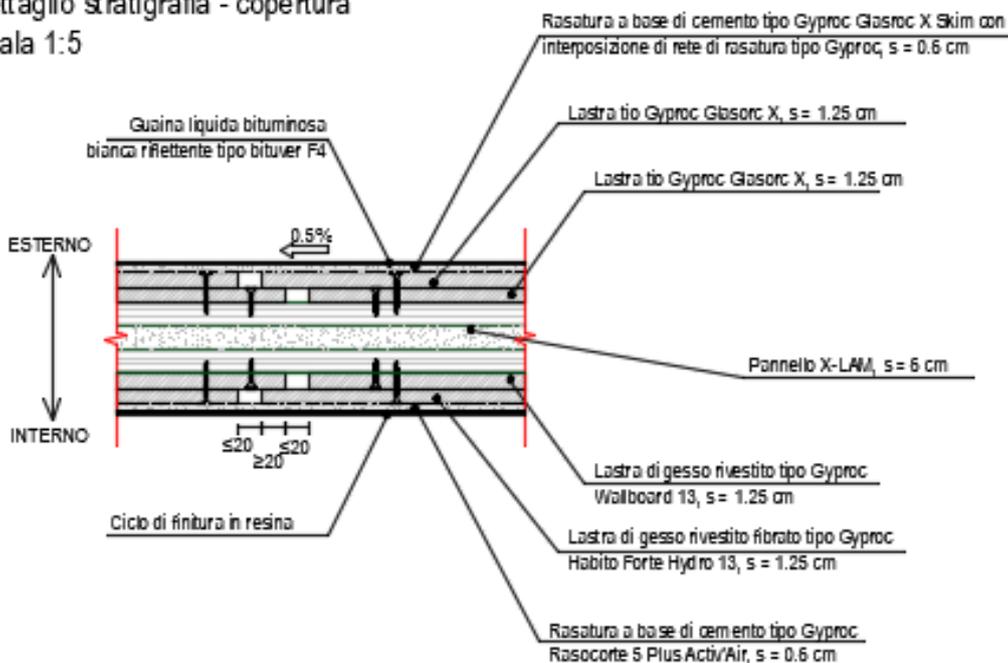
Dettaglio stratigrafia - pareti esterne zona wc disabili
Scala 1:5



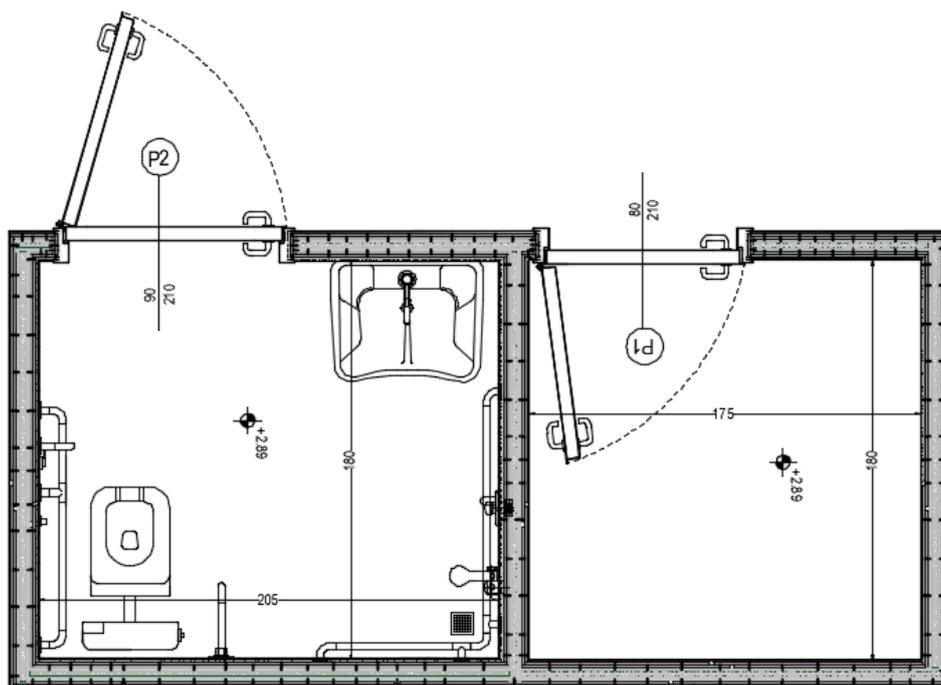
La copertura del manufatto verrà realizzata con un'inclinazione dello 0,5% in direzione del varco di accesso per evitare un eventuale accumulo di acqua piovana, la quale verrà smaltita da un profilo in acciaio zincato che avrà funzione di gocciolatoio.

La stratigrafia di quest'ultima non si differenzia troppo da quella delle pareti verticali, se non per l'applicazione sullo strato esterno di una guaina liquida bituminosa bianca riflettente.

Dettaglio stratigrafia - copertura
Scala 1:5



Il W.C. per disabili comprenderà un lavabo, un vaso a cassetta ed una doccia e sarà provvisto di un corrimano orizzontale continuo fissato lungo l'intero perimetro del locale (escluso lo spazio interessato dal lavabo e dalla porta). Il manufatto presenterà la possibilità, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza ed in totale autonomia e al suo interno sarà garantita la manovra di una sedia a rotelle, come si può apprezzare dalla pianta allegata.



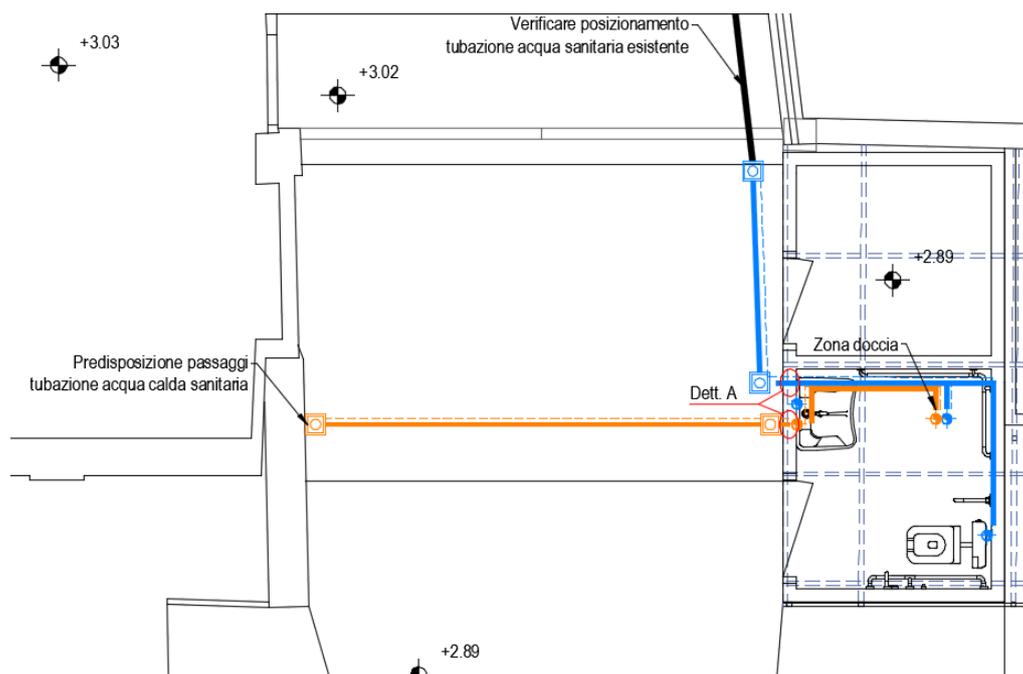
La porta di ingresso al W.C. disabili sarà costituita in lamiera zincata a caldo, verniciata con polveri epossipoliestere termoidurite antigraffio, sollevata dal pavimento e munita di chiusura dall'interno. Il varco netto di passaggio sarà, come da normativa, di 90 cm.

Tessa tipologia di porta, ma con varco netto da 80 cm, sarà quella utilizzata a chiusura del deposito, con la differenza che quest'ultima verrà aperta verso l'interno e non verso l'esterno.

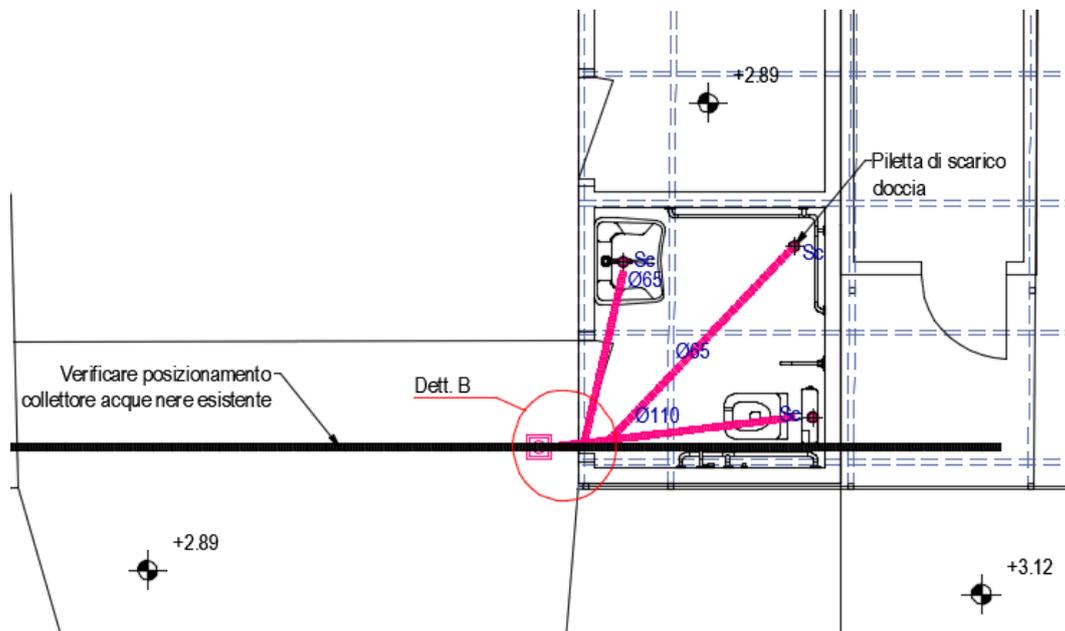
3.2.1 IMPIANTI

Il nuovo manufatto sarà servito da un impianto idrico sanitario di acqua calda e fredda, da un impianto di scarico delle acque nere e da un impianto elettrico.

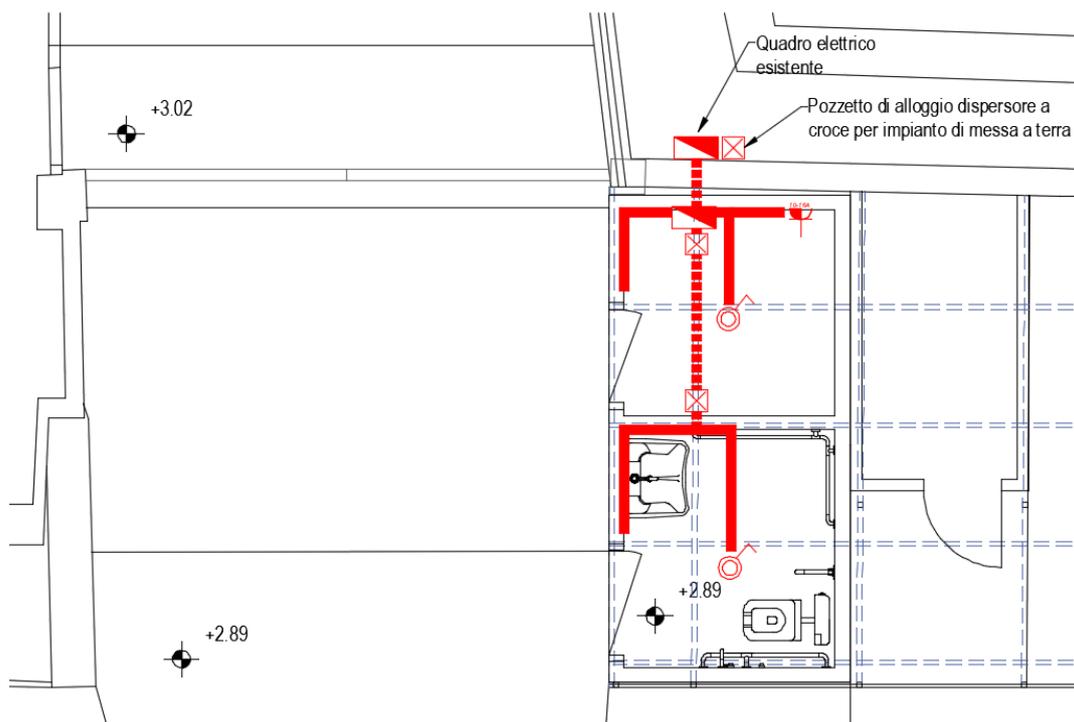
L'impianto idrico sanitario si dividerà in due parti: l'approvvigionamento dell'acqua calda proverrà dai pannelli solari-termici presenti in copertura dell'edificio adiacente a quello in esame. Dovrà quindi essere predisposto un pozzetto in calcestruzzo carrabile delle dimensioni di 300x300 mm subito in corrispondenza della discesa dai pannelli solari-termici, dal quale partirà un corrugato che raggiungerà il nuovo manufatto, a ridosso del quale, nella zona esterna, sarà posizionato un secondo pozzetto di ispezione 300x300mm. All'interno del corrugato sarà alloggiata una tubazione coibentata. Per l'acqua fredda si sfrutterà il precedente allaccio del manufatto poco a monte che verrà demolito, prevedendo due pozzetti di ispezioni delle dimensioni 300x300mm, posizionati in testa ed in coda al tratto di tubazione interrato.



La nuova rete di scarico dovrà allacciare il W.C. disabili, previsto all'interno del manufatto di nuova costruzione, alla rete privata esistente che attraversa trasversalmente la zona all'altezza dell'accesso alla terrazza privata adiacente alla zona di intervento. Si rimanda alla relazione sugli impianti di progetto per i dettagli tecnici.

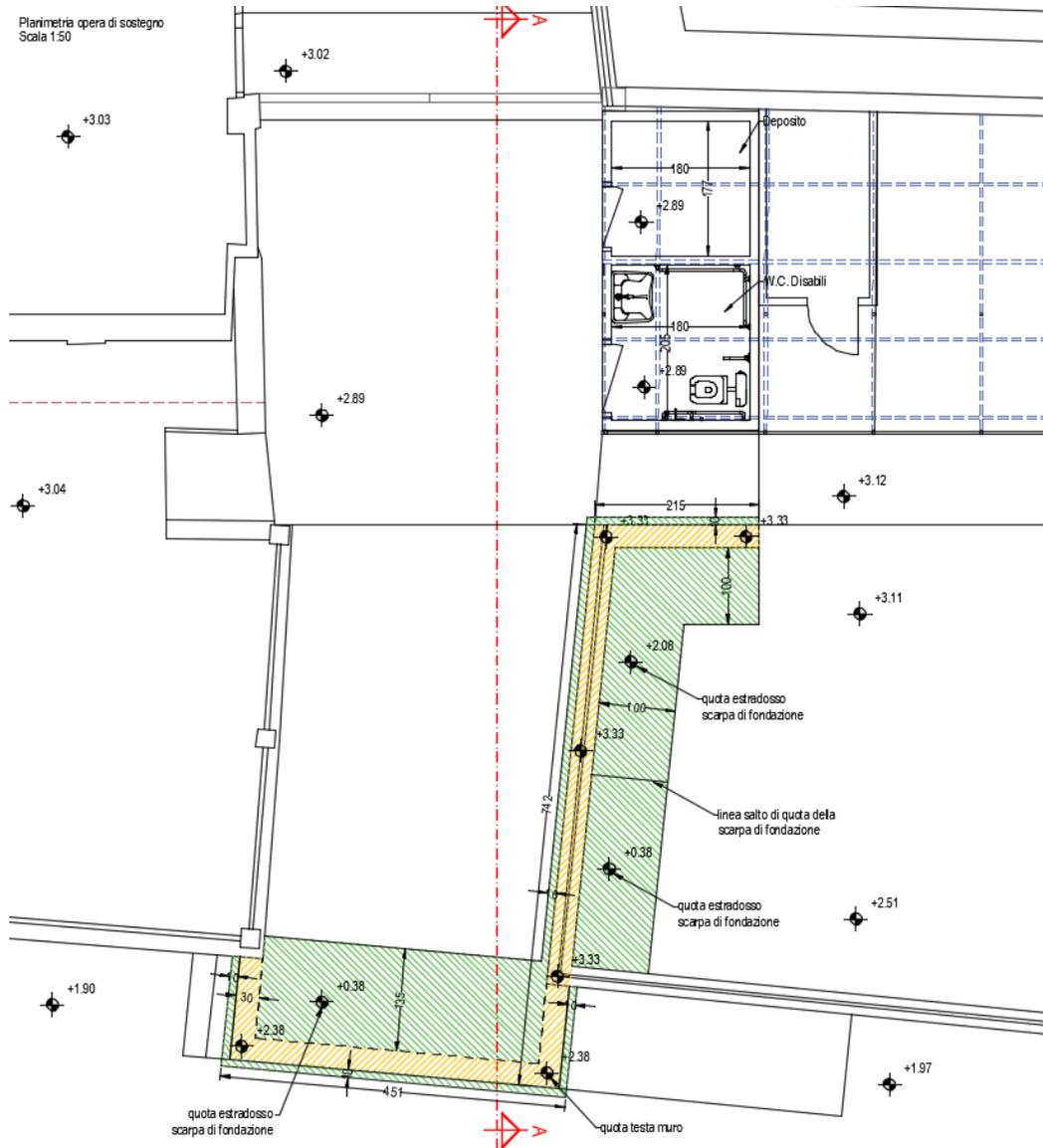


Infine, l'impianto elettrico servirà sia il deposito che il W.C. disabili. Nel primo sarà presente il quadro elettrico di comando di entrambi gli spazi, una presa di corrente ed un interruttore oltre al punto luce. Il secondo sarà munito di punto luce e di un rilevatore di presenza che comanderà in autonomia l'accensione della lampada.



3.3 MURO DI SOSTEGNO

In corrispondenza dell'inizio della spiaggia, verrà realizzata un'opera di sostegno, che si estenderà fino alla rampa di accesso alle attuali cabine dello stabilimento balneare Sporting Club, di un'altezza complessiva, considerando sia la parte fuori terra che la parte sottoterra, di circa tre metri. Si riporta di seguito la planimetria di tale opera.



Tale muro di sostegno risulta fondamentale per dividere la zona di accesso alla spiaggia San Giuliano dall'area privata dello Sporting Club. La tipologia strutturale è quella di un muro a mensola in calcestruzzo armato, fondato con una ciabatta principale di monte ed una di dimensioni molto ridotte di valle.

La sezione di tale opera resta costante in altezza ed uguale per tutto il suo svolgimento, pari a 30 cm sia per il paramento che per la ciabatta.

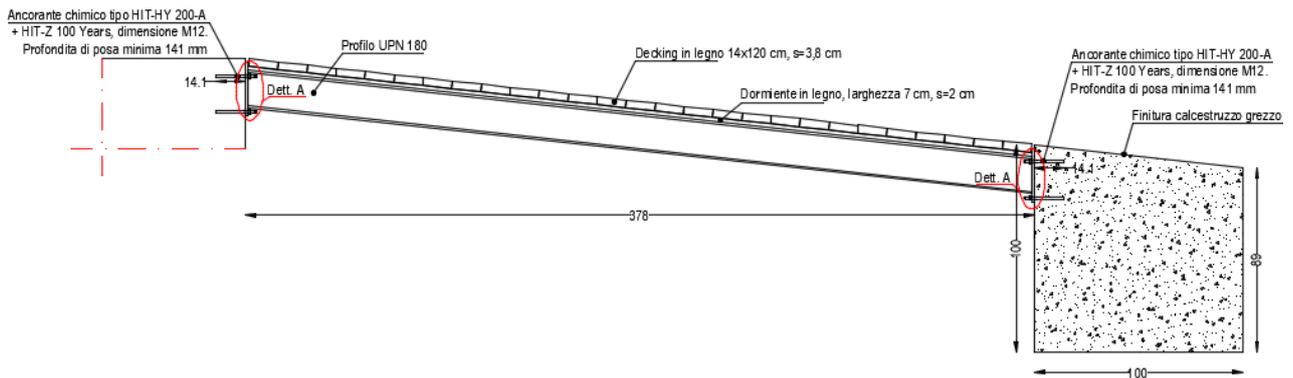
Nella zona adiacente alla spiaggia si erige dal piano campagna di valori compresi tra 40 e 50 cm, per questo motivo saranno presenti una passerella ad est ed una scalinata ad ovest, utili per l'accesso al bagnasciuga.

La ringhiera esistente, così come da stato di fatto, verrà smontata e rimontata sulla testa del nuovo muro ed a completamento ne verrà installata una parte nuova.

3.4 PASSERELLA E SCALINATA

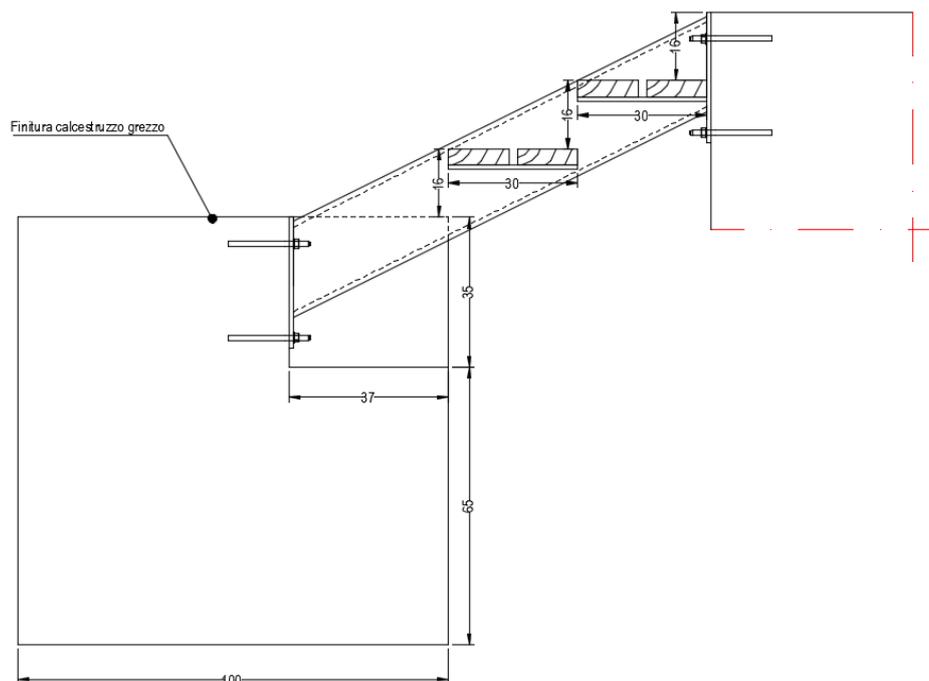
Sulla parte terminale del muro di sostegno verranno installate ad est una passerella ed a ovest una scalinata, utili per l'accesso dal varco alla spiaggia di San Giuliano.

La prima avrà struttura portante realizzata con due profili UPN 180, rivolti verso l'esterno, sui quali sarà posata una lastra di legno dello spessore di 2 cm utile al fissaggio del deck in legno di pavimentazione della rampa. Il tutto sarà ancorato da un lato al muro di sostegno di nuova realizzazione e dall'altro ad un plinto in calcestruzzo armato realizzato ad hoc, fissato al muro esistente con barre del diametro di 24 cm, utili a non permettere alla marea di spostarlo dalla sua posizione di progetto e non danneggiare l'intera costruzione.



La costruzione avrà uno svolgimento in pianta di circa 3 metri e 80 centimetri per una larghezza effettiva di 135 centimetri.

La seconda presenterà tre alzate da 16 centimetri e due pedate da 30 centimetri, andando a sbarcare sul muro di sostegno di nuova realizzazione, con finitura a grezzo, partendo a sua volta dal plinto a cui si collega la struttura portante, come si può evincere dalla rappresentazione successiva.



Struttura portante che è costituita da due profili UPN 200, posti in sezione in maniera identica a quelli della passerella, sui quali verranno saldate due piastre di spessore 1 centimetro che formeranno l'appoggio strutturale al gradino realizzato in legno. Anche in questo caso l'ancoraggio tra struttura in calcestruzzo armato e quella in acciaio sarà realizzata con ancoranti chimici tipo Hilti.

Su richiesta della Stazione Appaltante a queste due costruzioni devono essere installati parapetti mobili per permettere a pale meccaniche e piccoli escavatori di poter raggiungere la spiaggia di San Giuliano.

4 SINTESI STUDI ED INDAGINI DEL SITO

Dalle osservazioni in affioramento la formazione geologica della zona, in particolar modo il substrato roccioso, è quella del monte Antola. Dal punto di vista idrogeologico il substrato si può definire impermeabile, mentre i terreni sciolti presentano un grado di permeabilità variabile ma comunque elevato.

4.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

Nell'area prevista per la realizzazione del nuovo intervento sono state realizzate diverse prove penetrometriche dinamiche superpesanti continue. All'interno della parte di stabilimento balneare dove sorgerà il nuovo manufatto, non è stato possibile accedervi con mezzi ed attrezzatura per svolgere le medesime prove geognostiche, pertanto si sono effettuati scavi al fine di verificare le caratteristiche del sottosuolo.

In entrambi i casi si sono ottenuti parametri meccanici simili e, sulla base delle osservazioni effettuate, ed in base alle prove penetrometriche svolte, è emersa la presenza di un materiale eterogeneo granulare molto grossolano tipicamente caratteristico di un deposito litorale ciottoloso con questo tipo di esposizione.

Il modello di sottosuolo quindi si ritiene possa essere ricondotto ad un unico strato a cui possono essere attribuiti i seguenti parametri:

Angolo d'attrito efficace:	$\varphi = 35^\circ$
Coesione efficace:	$c' = 0 \text{ kPa}$
Peso di volume saturo:	$\gamma = 19 \text{ kN/mc}$

4.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO

I valori di a_g sono ricavati dai dati forniti dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sul cui sito è fornito un foglio elettronico con cui si possono ricavare le accelerazioni mediante le coordinate geografiche del sito. Con riferimento al calcolo delle azioni sismiche di progetto va tenuto in considerazione che, con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 e del successivo D.M. 17 gennaio 2018, la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Secondo l'approccio "zona dipendente", adottato dalle precedenti normative nazionali in campo antisismico, l'accelerazione di base a_g , senza considerare l'incremento dovuto ad effetti locali dei terreni, era direttamente derivante dalla Zona sismica di appartenenza del comune nel cui territorio è localizzato il sito di progetto e considerando la nuova classificazione sismica inserita nel D.G.R. 217/2017 della Regione Liguria il Comune di Genova è in categoria 3.

Per quanto riguarda la definizione della categoria di suolo può essere presa cautelativamente come riferimento la categoria di suolo "E", per cui il valore del fattore stratigrafico risulta pari ad 1,6 per ogni stato limite. Siccome l'intervento è ubicato in prossimità della costa su di un pendio di media acclività, risulta che il coefficiente di amplificazione topografica sia pari ad 1.

5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Di seguito si riportano alcune immagini dello stato dei luoghi.









6 INTERFERENZE E SOTTOSERVIZI

Nella zona sono presenti:

- A monte dell'intervento, su via Lungomare Lombardo, è ubicato il contatore esistente dell'ENEL;
- All'interno del manufatto esistente, all'ingresso del varco verso la spiaggia di San Giuliano, è presente un bagno servito da un impianto idrico sanitario, collegato quindi alla rete di distribuzione generale;
- E' presente un collettore principale della rete di smaltimento delle acque nere privato di cui però non si conosce l'esatta posizione, ma si ipotizza passare all'altezza della terrazza dello stabilimento balneare dello Sporting Club.

Si riporta una foto del posizionamento del contatore ENEL esistente.



7 CRONOPROGRAMMA

I tempi di realizzazione delle opere sono stimati in circa 34 giorni compresi i giorni festivi. Si rimanda all'elaborato Er11 – Piano Sicurezza e Coordinamento, contenente il cronoprogramma, per informazioni più dettagliate.



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE**COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE**

Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it

IL RUParch. Ines MARASSO
MOGE: 20709**PROGETTO ARCHITETTONICO****I QUADRO INGEGNERIA SRL**

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTAing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A**PROGETTO STRUTTURALE****I QUADRO INGEGNERIA SRL**

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTAing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A**PROGETTO IMPIANTI****I QUADRO INGEGNERIA SRL**

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTAing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A**GEOLOGIA****STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi**

via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it

dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE**RELAZIONI**

tavola

Er03

oggetto	RELAZIONE SUI MATERIALI				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

COMUNE DI GENOVA
Regione Liguria

**OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI
SAN GIULIANO**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SUI MATERIALI

PROGETTO:  IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA: marzo 2021

REVISIONE: 0.0

FILE: Relazione_materiali_rev.0.docx

MATERIALI

Per quanto riguarda i nuovi materiali utilizzati:

CALCESTRUZZO

FONDAZIONI

C35/45 classe di esposizione XS3

$$E_{cm} = 346255 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = 0,2$$

$$\gamma_c = 2500 \text{ kg/m}^3$$

STATI LIMITE ULTIMI

compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 212.5 \text{ kg/cm}^2$

taglio $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 16.1 \text{ kg/cm}^2$

con: $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 0.7 \cdot (0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}) = 22.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0.85$$

$$\gamma_c = 1.5$$

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

compressione $\sigma_c = 0.6 \cdot f_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$

OPERE DI SOSTEGNO

C35/45 classe di esposizione XS3

$$E_{cm} = 314000 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = 0,2$$

$$\gamma_c = 2500 \text{ kg/m}^3$$

STATI LIMITE ULTIMI

compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 212.5 \text{ kg/cm}^2$

taglio $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 16.1 \text{ kg/cm}^2$

con: $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 0.7 \cdot (0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}) = 22.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0.85$$

$$\gamma_c = 1.5$$

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

compressione $\sigma_c = 0.6 \cdot f_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

B450C (aderenza migliorata)

$$E_s = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

STATI LIMITE ULTIMI

$$f_{yk} = 4500 \text{ kg/cm}^2$$

tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 = 3913 \text{ kg/cm}^2$$

resistenza di calcolo

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

$$\sigma_c = 0.8 \cdot f_{yk} = 3600 \text{ kg/cm}^2$$

resistenza di calcolo



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	Dott. Ing. STEFANO MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er04

oggetto	RELAZIONE MURO DI SOSTEGNO				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa	DATA	18/03/2021			

COMUNE DI GENOVA

Regione Liguria

**OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI
SAN GIULIANO**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE MURO DI SOSTEGNO

PROGETTO:  IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA: marzo 2021

REVISIONE: 0.0

FILE: Relazione_impianti_rev.0.docx

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h . In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat} k_h}{\gamma_{sat} - \gamma_w 1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma k_h}{\gamma_{sat} - \gamma_w 1 \pm k_v}\right)$$

Detta S' la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B , la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c + q N_q s_q d_q i_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

- c coesione del terreno in fondazione
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione
- γ peso di volume del terreno in fondazione
- B larghezza della fondazione
- D profondità del piano di posa
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa
- N fattori di capacità portante
- d fattori di profondità del piano di posa
- i fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1 K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo R_e

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di B (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo r_γ del solo termine sul peso di volume ($0.5 B \gamma N_\gamma$) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5B\gamma N_\gamma r_\gamma$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R _{ck} [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	ν	n	ntc
1	C25/30	C25/30	B450C	2500.00	305.91	320666	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500.00	250.00	306659	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk} [kg/cm ²]	f _{uk} [kg/cm ²]
B450C	4588.65	5506.38

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.80	4.574

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	10.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	C25/30	
Altezza paramento	2.00	[m]
Altezza paramento libero	2.00	[m]
Spessore in sommità	0.30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C25/30	
Lunghezza mensola di valle	0.10	[m]
Lunghezza mensola di monte	1.00	[m]
Lunghezza totale	1.40	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.30	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

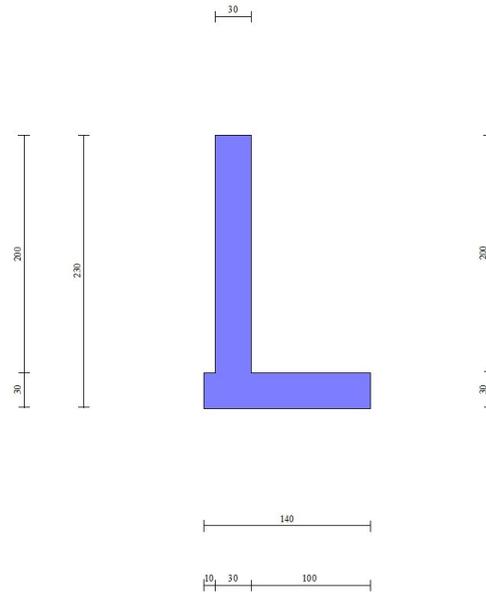


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
c _a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ^q]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	c _a [kg/cm ^q]	Cesp	τ_l [kg/cm ^q]
1	Terreno	1900.00	2000.00	35.000	23.330	0.00	0.00	---	---

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>	
K _w	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
K _s	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

K_{ststa}, K_{stsis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	K _w [Kg/cm ²]	K _s	Cesp	K _{ststa}	K _{stsis}
1	3.00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---

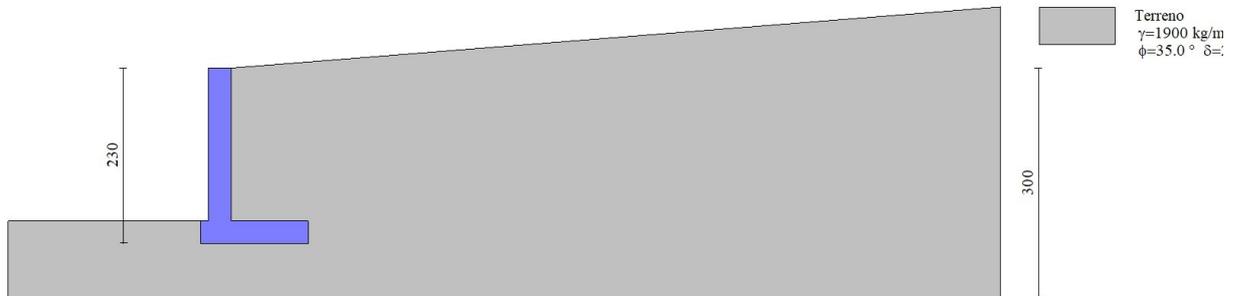


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F _x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F _y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X _i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X _f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q _i	Intensità del carico per x=X _i espressa in [kg]
Q _f	Intensità del carico per x=X _f espressa in [kg]

Condizione n° 1 (G₂ cls) - PERMANENTE NS

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Distribuito					0.00	10.00	500.00	500.00

Condizione n° 2 (Q_k folla) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Distribuito					0.00	10.00	1000.00	1000.00

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_f	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili, per i valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
G2_cls	1.50	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
G2_cls	1.50	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
G2_cls	1.50	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
G2_cls	1.50	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.30	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
G2_cls	1.50	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
G2_cls	1.00	--	Sfavorevole
Qk_folla	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Latitudine	44.407062
Longitudine	8.933989
Indice punti di interpolazione	16918 - 16696 - 16695 - 16917
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	75 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		0.769	0.342
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.078	0.035
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.535	2.547
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.293	0.224
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		E	1.600	1.600
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	4.765	2.383
Ultimo - Ribaltamento	0.570	7.148	3.574
Esercizio	0.470	2.625	1.313

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_{\gamma}$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato	il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura	Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$$w_1=0.20$$

$$w_2=0.30$$

$$w_3=0.40$$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	3175	23.33	2915	1257	1.00	-1.33
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6126/0	0.50	-0.98
2	Spinta statica	2301	23.33	2113	911	1.00	-1.35
	Incremento di spinta sismica			301	130	1.00	-1.51
	Peso/Inerzia muro			122	2550/61	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			256	5376/128	0.50	-0.98
3	Spinta statica	2301	23.33	2113	911	1.00	-1.35
	Incremento di spinta sismica			201	87	1.00	-1.51
	Peso/Inerzia muro			122	2550/-61	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			256	5376/-128	0.50	-0.98
4	Spinta statica	3175	23.33	2915	1257	1.00	-1.33
	Peso/Inerzia muro			0	3315/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	7289/0	0.50	-0.98
5	Spinta statica	3175	23.33	2915	1257	1.00	-1.33
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	7289/0	0.50	-0.98
6	Spinta statica	3175	23.33	2915	1257	1.00	-1.33
	Peso/Inerzia muro			0	3315/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6126/0	0.50	-0.98
13	Spinta statica	2301	23.33	2113	911	1.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5376/0	0.50	-0.98
14	Spinta statica	2301	23.33	2113	911	1.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5376/0	0.50	-0.98
15	Spinta statica	2301	23.33	2113	911	1.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5376/0	0.50	-0.98

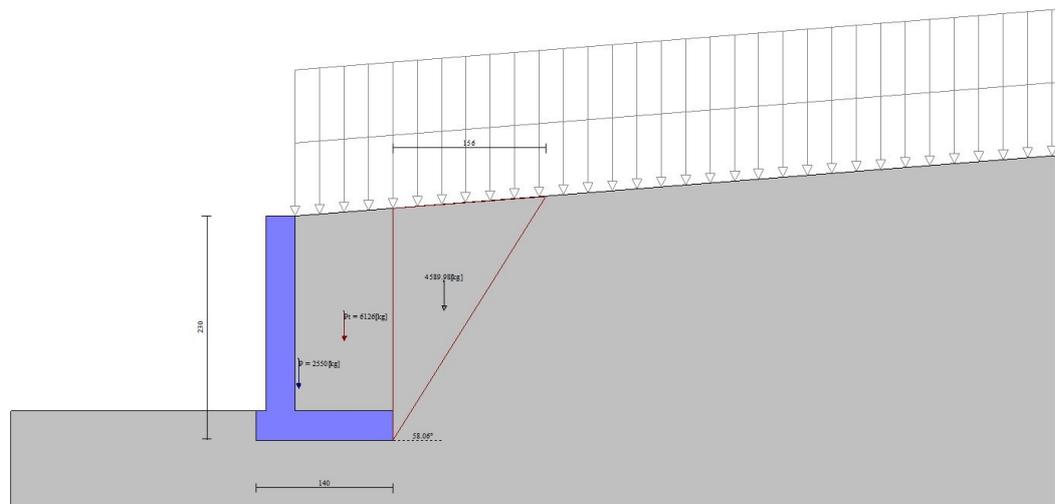


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

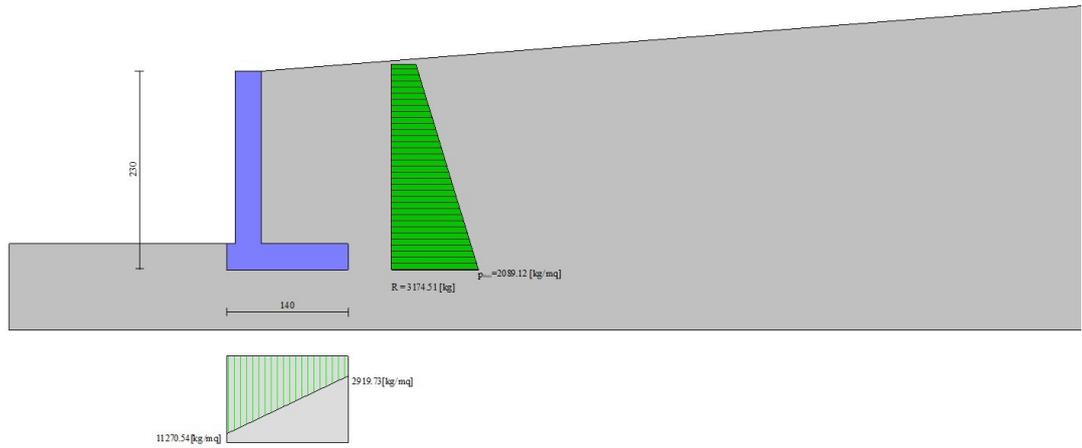


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

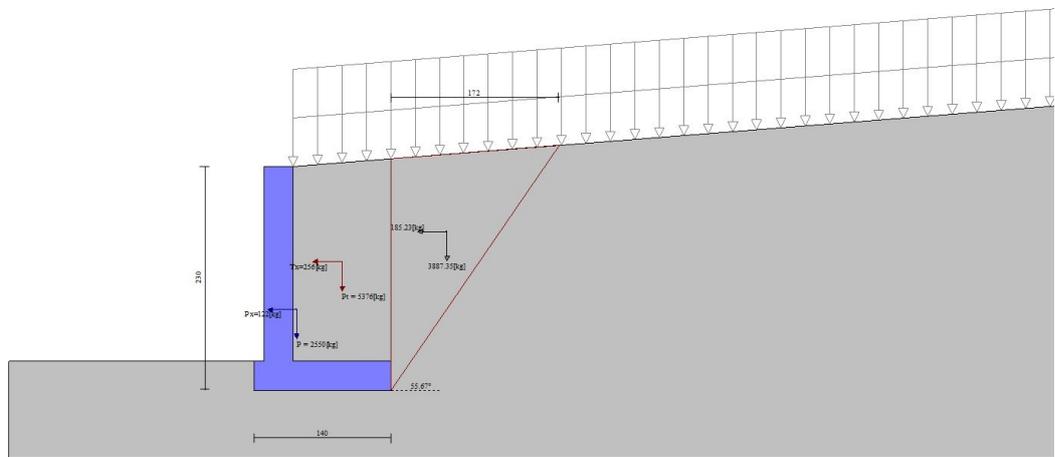


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

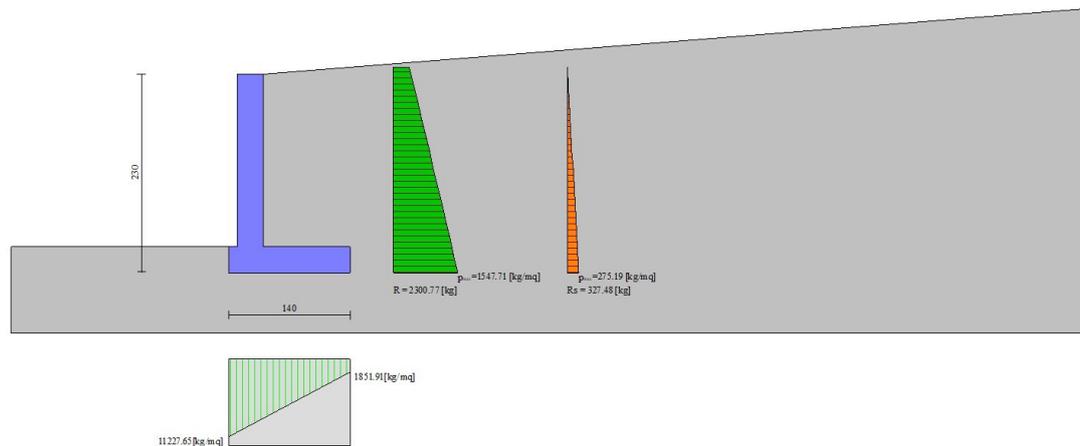


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.470		2.694			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.415		2.671			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.400		2.746			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.755		2.795			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.642		2.867			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.583		2.659			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.378		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.639		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.632		
10 - EQU (A1-M1-R3)			2.986				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.548				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.374				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	4284	0	0	--	--	4284	2915	1.470
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	3949	0	0	--	--	3949	2791	1.415
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	3767	0	0	--	--	3767	2691	1.400
4 - STR (A1-M1-R3)	5116	0	0	--	--	5116	2915	1.755
5 - STR (A1-M1-R3)	4786	0	0	--	--	4786	2915	1.642
6 - STR (A1-M1-R3)	4614	0	0	--	--	4614	2915	1.583

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	9933	26761	19115	2.694
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	9156	24455	20379	2.671
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8735	23986	19988	2.746
4 - STR (A1-M1-R3)	11861	33149	23678	2.795
5 - STR (A1-M1-R3)	11096	31808	22720	2.867
6 - STR (A1-M1-R3)	10698	28445	20318	2.659

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_r N_r$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.670	1.082	--	--	--	--	--	--	0.687	1.000
	33.296	0.670	1.041	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.284	1.041	--	--	--	--	--	--		
2	46.124	0.659	1.082	--	--	--	--	--	--	0.654	1.000
	33.296	0.659	1.041	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.266	1.041	--	--	--	--	--	--		
3	46.124	0.656	1.082	--	--	--	--	--	--	0.650	1.000
	33.296	0.656	1.041	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.261	1.041	--	--	--	--	--	--		
4	46.124	0.717	1.082	--	--	--	--	--	--	0.717	1.000
	33.296	0.717	1.041	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.367	1.041	--	--	--	--	--	--		
5	46.124	0.700	1.082	--	--	--	--	--	--	0.731	1.000
	33.296	0.700	1.041	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.336	1.041	--	--	--	--	--	--		
6	46.124	0.690	1.082	--	--	--	--	--	--	0.677	1.000
	33.296	0.690	1.041	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.319	1.041	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cmq]
1	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00
2	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00
3	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00
4	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00
5	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00
6	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	8403	2814	2.986
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	7734	3035	2.548
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	7431	3130	2.374

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 1.50	4.30	1.378
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.00; 1.50	4.30	1.639
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.00; 1.50	4.30	1.632

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg]
1	158	519	0	3.13 - 0.27	67.686	29.256	0.00	0.000	
2	429	519	0	0.27	60.269	29.256	0.00	0.000	
3	627	519	0	0.27	53.706	29.256	0.00	0.000	
4	783	519	0	0.27	48.065	29.256	0.00	0.000	
5	909	519	0	0.27	42.994	29.256	0.00	0.000	
6	1014	519	0	0.27	38.317	29.256	0.00	0.000	
7	1102	519	0	0.27	33.927	29.256	0.00	0.000	
8	1175	519	0	0.27	29.754	29.256	0.00	0.000	
9	1282	519	0	0.27	25.749	29.256	0.00	0.000	
10	1331	519	0	0.27	21.876	29.256	0.00	0.000	
11	1370	519	0	0.27	18.106	29.256	0.00	0.000	
12	1351	398	0	0.27	14.415	29.256	0.00	0.000	
13	1605	0	0	0.27	10.785	29.256	0.00	0.000	
14	401	0	0	0.27	7.199	29.256	0.00	0.000	
15	401	0	0	0.27	3.640	29.256	0.00	0.000	
16	405	0	0	0.27	0.096	29.256	0.00	0.000	
17	401	0	0	0.27	-3.448	29.256	0.00	0.000	
18	389	0	0	0.27	-7.005	29.256	0.00	0.000	
19	368	0	0	0.27	-10.590	29.256	0.00	0.000	
20	339	0	0	0.27	-14.217	29.256	0.00	0.000	
21	300	0	0	0.27	-17.903	29.256	0.00	0.000	
22	252	0	0	0.27	-21.669	29.256	0.00	0.000	
23	193	0	0	0.27	-25.536	29.256	0.00	0.000	
24	123	0	0	0.27	-29.533	29.256	0.00	0.000	
25	40	0	0	-3.52 - 0.27	-32.169	29.256	0.00	0.000	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg]
1	158	399	0	3.13 - 0.27	67.686	35.000	0.00	0.000	
2	429	399	0	0.27	60.269	35.000	0.00	0.000	
3	627	399	0	0.27	53.706	35.000	0.00	0.000	
4	783	399	0	0.27	48.065	35.000	0.00	0.000	
5	909	399	0	0.27	42.994	35.000	0.00	0.000	
6	1014	399	0	0.27	38.317	35.000	0.00	0.000	
7	1102	399	0	0.27	33.927	35.000	0.00	0.000	
8	1175	399	0	0.27	29.754	35.000	0.00	0.000	
9	1282	399	0	0.27	25.749	35.000	0.00	0.000	
10	1331	399	0	0.27	21.876	35.000	0.00	0.000	
11	1370	399	0	0.27	18.106	35.000	0.00	0.000	
12	1351	306	0	0.27	14.415	35.000	0.00	0.000	
13	1605	0	0	0.27	10.785	35.000	0.00	0.000	
14	401	0	0	0.27	7.199	35.000	0.00	0.000	
15	401	0	0	0.27	3.640	35.000	0.00	0.000	
16	405	0	0	0.27	0.096	35.000	0.00	0.000	
17	401	0	0	0.27	-3.448	35.000	0.00	0.000	
18	389	0	0	0.27	-7.005	35.000	0.00	0.000	
19	368	0	0	0.27	-10.590	35.000	0.00	0.000	
20	339	0	0	0.27	-14.217	35.000	0.00	0.000	
21	300	0	0	0.27	-17.903	35.000	0.00	0.000	
22	252	0	0	0.27	-21.669	35.000	0.00	0.000	
23	193	0	0	0.27	-25.536	35.000	0.00	0.000	
24	123	0	0	0.27	-29.533	35.000	0.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
25	40	0	0	-3.52 - 0.27	-32.169	35.000	0.00	0.000	

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	158	399	0	3.13 - 0.27	67.686	35.000	0.00	0.000	
2	429	399	0	0.27	60.269	35.000	0.00	0.000	
3	627	399	0	0.27	53.706	35.000	0.00	0.000	
4	783	399	0	0.27	48.065	35.000	0.00	0.000	
5	909	399	0	0.27	42.994	35.000	0.00	0.000	
6	1014	399	0	0.27	38.317	35.000	0.00	0.000	
7	1102	399	0	0.27	33.927	35.000	0.00	0.000	
8	1175	399	0	0.27	29.754	35.000	0.00	0.000	
9	1282	399	0	0.27	25.749	35.000	0.00	0.000	
10	1331	399	0	0.27	21.876	35.000	0.00	0.000	
11	1370	399	0	0.27	18.106	35.000	0.00	0.000	
12	1351	306	0	0.27	14.415	35.000	0.00	0.000	
13	1605	0	0	0.27	10.785	35.000	0.00	0.000	
14	401	0	0	0.27	7.199	35.000	0.00	0.000	
15	401	0	0	0.27	3.640	35.000	0.00	0.000	
16	405	0	0	0.27	0.096	35.000	0.00	0.000	
17	401	0	0	0.27	-3.448	35.000	0.00	0.000	
18	389	0	0	0.27	-7.005	35.000	0.00	0.000	
19	368	0	0	0.27	-10.590	35.000	0.00	0.000	
20	339	0	0	0.27	-14.217	35.000	0.00	0.000	
21	300	0	0	0.27	-17.903	35.000	0.00	0.000	
22	252	0	0	0.27	-21.669	35.000	0.00	0.000	
23	193	0	0	0.27	-25.536	35.000	0.00	0.000	
24	123	0	0	0.27	-29.533	35.000	0.00	0.000	
25	40	0	0	-3.52 - 0.27	-32.169	35.000	0.00	0.000	

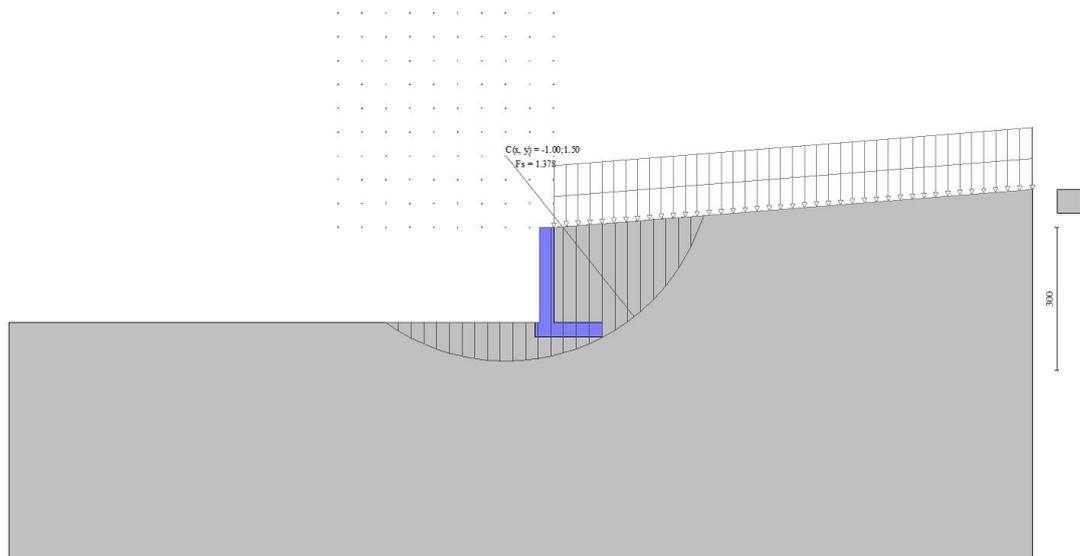


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	56	3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
3	-0.20	150	118	11
4	-0.30	225	186	27
5	-0.40	300	259	49
6	-0.50	375	339	79
7	-0.60	450	424	117
8	-0.70	525	515	164
9	-0.80	600	612	220
10	-0.90	675	714	286
11	-1.00	750	823	363
12	-1.10	825	937	451
13	-1.20	900	1057	550
14	-1.30	975	1183	662
15	-1.40	1050	1315	787
16	-1.50	1125	1453	926
17	-1.60	1200	1596	1078
18	-1.70	1275	1745	1245
19	-1.80	1350	1900	1427
20	-1.90	1425	2061	1625
21	-2.00	1500	2228	1840

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	42	2
3	-0.20	150	89	9
4	-0.30	225	142	20
5	-0.40	300	201	37
6	-0.50	375	265	61
7	-0.60	450	335	90
8	-0.70	525	411	128
9	-0.80	600	492	173
10	-0.90	675	579	226
11	-1.00	750	671	289
12	-1.10	825	769	361
13	-1.20	900	873	443
14	-1.30	975	982	536
15	-1.40	1050	1097	640
16	-1.50	1125	1218	755
17	-1.60	1200	1344	883
18	-1.70	1275	1476	1024
19	-1.80	1350	1613	1179
20	-1.90	1425	1756	1347
21	-2.00	1500	1905	1530

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	42	2
3	-0.20	150	89	9
4	-0.30	225	141	20
5	-0.40	300	198	37
6	-0.50	375	261	60
7	-0.60	450	328	89
8	-0.70	525	402	126
9	-0.80	600	480	170
10	-0.90	675	563	222
11	-1.00	750	652	282
12	-1.10	825	746	352
13	-1.20	900	846	432
14	-1.30	975	950	522
15	-1.40	1050	1060	622
16	-1.50	1125	1175	734
17	-1.60	1200	1295	857
18	-1.70	1275	1421	993
19	-1.80	1350	1552	1142
20	-1.90	1425	1688	1304
21	-2.00	1500	1829	1479

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	97	56	3
3	-0.20	195	118	11
4	-0.30	292	186	27
5	-0.40	390	259	49
6	-0.50	488	339	79
7	-0.60	585	424	117
8	-0.70	683	515	164
9	-0.80	780	612	220
10	-0.90	878	714	286
11	-1.00	975	823	363
12	-1.10	1073	937	451
13	-1.20	1170	1057	550
14	-1.30	1268	1183	662

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
15	-1.40	1365	1315	787
16	-1.50	1462	1453	926
17	-1.60	1560	1596	1078
18	-1.70	1657	1745	1245
19	-1.80	1755	1900	1427
20	-1.90	1852	2061	1625
21	-2.00	1950	2228	1840

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	56	3
3	-0.20	150	118	11
4	-0.30	225	186	27
5	-0.40	300	259	49
6	-0.50	375	339	79
7	-0.60	450	424	117
8	-0.70	525	515	164
9	-0.80	600	612	220
10	-0.90	675	714	286
11	-1.00	750	823	363
12	-1.10	825	937	451
13	-1.20	900	1057	550
14	-1.30	975	1183	662
15	-1.40	1050	1315	787
16	-1.50	1125	1453	926
17	-1.60	1200	1596	1078
18	-1.70	1275	1745	1245
19	-1.80	1350	1900	1427
20	-1.90	1425	2061	1625
21	-2.00	1500	2228	1840

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	97	56	3
3	-0.20	195	118	11
4	-0.30	292	186	27
5	-0.40	390	259	49
6	-0.50	488	339	79
7	-0.60	585	424	117
8	-0.70	683	515	164
9	-0.80	780	612	220
10	-0.90	878	714	286
11	-1.00	975	823	363
12	-1.10	1073	937	451
13	-1.20	1170	1057	550
14	-1.30	1268	1183	662
15	-1.40	1365	1315	787
16	-1.50	1462	1453	926
17	-1.60	1560	1596	1078
18	-1.70	1657	1745	1245
19	-1.80	1755	1900	1427
20	-1.90	1852	2061	1625
21	-2.00	1950	2228	1840

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	38	2
3	-0.20	150	80	8
4	-0.30	225	127	18
5	-0.40	300	178	33
6	-0.50	375	233	54
7	-0.60	450	293	80
8	-0.70	525	358	112
9	-0.80	600	427	152
10	-0.90	675	500	198
11	-1.00	750	578	252
12	-1.10	825	661	314
13	-1.20	900	748	384
14	-1.30	975	839	464
15	-1.40	1050	935	552
16	-1.50	1125	1036	651
17	-1.60	1200	1141	760
18	-1.70	1275	1250	879
19	-1.80	1350	1364	1010
20	-1.90	1425	1482	1152
21	-2.00	1500	1605	1306

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	38	2
3	-0.20	150	80	8
4	-0.30	225	127	18
5	-0.40	300	178	33
6	-0.50	375	233	54
7	-0.60	450	293	80
8	-0.70	525	358	112
9	-0.80	600	427	152
10	-0.90	675	500	198
11	-1.00	750	578	252
12	-1.10	825	661	314
13	-1.20	900	748	384
14	-1.30	975	839	464
15	-1.40	1050	935	552
16	-1.50	1125	1036	651
17	-1.60	1200	1141	760
18	-1.70	1275	1250	879
19	-1.80	1350	1364	1010
20	-1.90	1425	1482	1152
21	-2.00	1500	1605	1306

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	38	2
3	-0.20	150	80	8
4	-0.30	225	127	18
5	-0.40	300	178	33
6	-0.50	375	233	54
7	-0.60	450	293	80
8	-0.70	525	358	112
9	-0.80	600	427	152
10	-0.90	675	500	198
11	-1.00	750	578	252
12	-1.10	825	661	314
13	-1.20	900	748	384
14	-1.30	975	839	464
15	-1.40	1050	935	552
16	-1.50	1125	1036	651
17	-1.60	1200	1141	760
18	-1.70	1275	1250	879
19	-1.80	1350	1364	1010
20	-1.90	1425	1482	1152
21	-2.00	1500	1605	1306

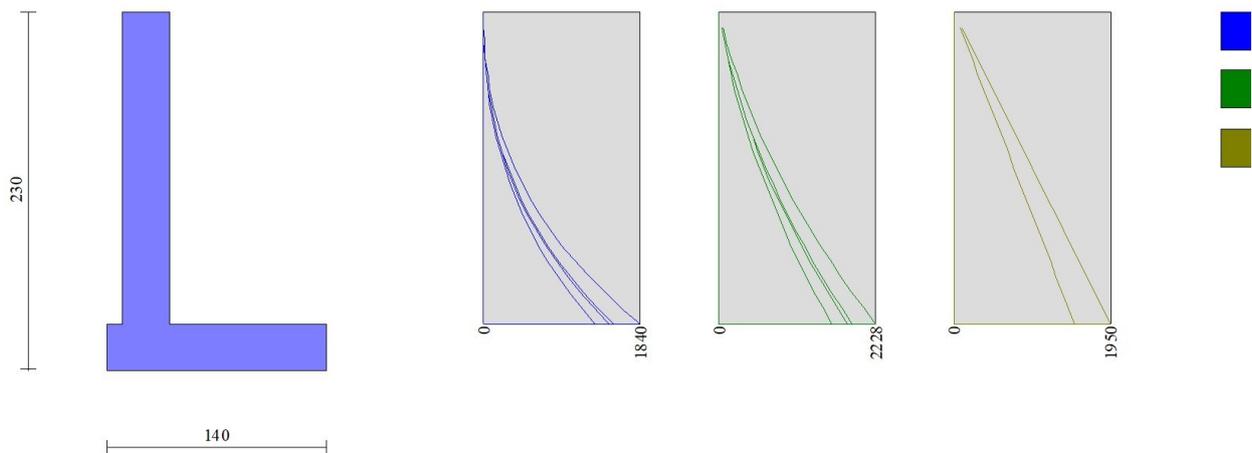


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	519	13
3	-0.30	0	1022	52
4	0.00	0	-2137	-1589
5	0.10	0	-2200	-1370
6	0.20	0	-2202	-1148
7	0.30	0	-2143	-929
8	0.40	0	-2021	-719
9	0.50	0	-1839	-525
10	0.60	0	-1594	-352
11	0.70	0	-1288	-207
12	0.80	0	-920	-96
13	0.90	0	-491	-25
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	516	13
3	-0.30	0	1014	51
4	0.00	0	-926	-1038
5	0.10	0	-1141	-933
6	0.20	0	-1288	-810
7	0.30	0	-1367	-676
8	0.40	0	-1377	-538
9	0.50	0	-1319	-402
10	0.60	0	-1192	-275
11	0.70	0	-997	-165
12	0.80	0	-733	-78
13	0.90	0	-401	-21
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	496	12
3	-0.30	0	976	49
4	0.00	0	-1201	-1165
5	0.10	0	-1383	-1034
6	0.20	0	-1498	-889
7	0.30	0	-1546	-735
8	0.40	0	-1527	-580
9	0.50	0	-1440	-431
10	0.60	0	-1287	-294
11	0.70	0	-1066	-175
12	0.80	0	-778	-82
13	0.90	0	-423	-22
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	571	14
3	-0.30	0	1128	57
4	0.00	0	-955	-986
5	0.10	0	-1130	-879
6	0.20	0	-1245	-758
7	0.30	0	-1300	-629
8	0.40	0	-1295	-498
9	0.50	0	-1229	-371
10	0.60	0	-1104	-253
11	0.70	0	-918	-151
12	0.80	0	-672	-71
13	0.90	0	-366	-19
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	525	13
3	-0.30	0	1038	52
4	0.00	0	-1099	-984
5	0.10	0	-1220	-866
6	0.20	0	-1290	-738
7	0.30	0	-1308	-607
8	0.40	0	-1275	-476
9	0.50	0	-1191	-352
10	0.60	0	-1055	-239
11	0.70	0	-868	-142
12	0.80	0	-630	-66

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
13	0.90	0	-341	-17
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	565	14
3	-0.30	0	1112	56
4	0.00	0	-1992	-1591
5	0.10	0	-2110	-1383
6	0.20	0	-2158	-1168
7	0.30	0	-2135	-951
8	0.40	0	-2041	-741
9	0.50	0	-1877	-544
10	0.60	0	-1643	-367
11	0.70	0	-1338	-217
12	0.80	0	-962	-101
13	0.90	0	-516	-26
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	419	11
3	-0.30	0	828	42
4	0.00	0	-649	-690
5	0.10	0	-779	-617
6	0.20	0	-865	-533
7	0.30	0	-909	-443
8	0.40	0	-909	-352
9	0.50	0	-866	-262
10	0.60	0	-779	-179
11	0.70	0	-649	-107
12	0.80	0	-476	-51
13	0.90	0	-260	-13
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	419	11
3	-0.30	0	828	42
4	0.00	0	-649	-690
5	0.10	0	-779	-617
6	0.20	0	-865	-533
7	0.30	0	-909	-443
8	0.40	0	-909	-352
9	0.50	0	-866	-262
10	0.60	0	-779	-179
11	0.70	0	-649	-107
12	0.80	0	-476	-51
13	0.90	0	-260	-13
14	1.00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.40	0	0	0
2	-0.35	0	419	11
3	-0.30	0	828	42
4	0.00	0	-649	-690
5	0.10	0	-779	-617
6	0.20	0	-865	-533
7	0.30	0	-909	-443
8	0.40	0	-909	-352
9	0.50	0	-866	-262
10	0.60	0	-779	-179
11	0.70	0	-649	-107
12	0.80	0	-476	-51
13	0.90	0	-260	-13
14	1.00	0	0	0

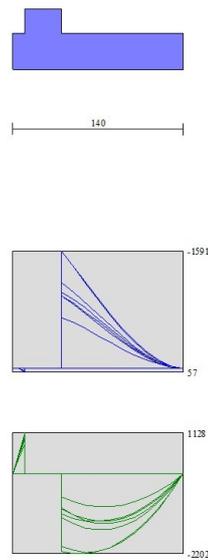


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	100	30	7.70	7.70	3	75	13361	363962	4852.826
3	-0.20	100	30	7.70	7.70	11	150	19801	260399	1735.990
4	-0.30	100	30	7.70	7.70	27	225	21730	184171	818.539
5	-0.40	100	30	7.70	7.70	49	300	18828	115853	386.175
6	-0.50	100	30	7.70	7.70	79	375	15165	72347	192.925
7	-0.60	100	30	7.70	7.70	117	450	13028	50244	111.654
8	-0.70	100	30	7.70	7.70	164	525	11622	37305	71.057
9	-0.80	100	30	7.70	7.70	220	600	10742	29320	48.866
10	-0.90	100	30	7.70	7.70	286	675	10151	23951	35.483
11	-1.00	100	30	7.70	7.70	363	750	9727	20104	26.805
12	-1.10	100	30	7.70	7.70	451	825	9409	17219	20.871
13	-1.20	100	30	7.70	7.70	550	900	9163	14980	16.645
14	-1.30	100	30	7.70	7.70	662	975	8966	13196	13.535
15	-1.40	100	30	7.70	7.70	787	1050	8806	11744	11.185
16	-1.50	100	30	7.70	7.70	926	1125	8674	10542	9.371
17	-1.60	100	30	7.70	7.70	1078	1200	8562	9531	7.943
18	-1.70	100	30	7.70	7.70	1245	1275	8468	8671	6.801
19	-1.80	100	30	7.70	7.70	1427	1350	8386	7932	5.876
20	-1.90	100	30	7.70	7.70	1625	1425	8315	7291	5.116
21	-1.99	100	30	7.70	7.70	1840	1500	8254	6730	4.486

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
9	-0.80	100	30	7.70	7.70	220	600	10742	29320	48.866
10	-0.90	100	30	7.70	7.70	286	675	10151	23951	35.483
11	-1.00	100	30	7.70	7.70	363	750	9727	20104	26.805
12	-1.10	100	30	7.70	7.70	451	825	9409	17219	20.871
13	-1.20	100	30	7.70	7.70	550	900	9163	14980	16.645
14	-1.30	100	30	7.70	7.70	662	975	8966	13196	13.535
15	-1.40	100	30	7.70	7.70	787	1050	8806	11744	11.185
16	-1.50	100	30	7.70	7.70	926	1125	8674	10542	9.371
17	-1.60	100	30	7.70	7.70	1078	1200	8562	9531	7.943
18	-1.70	100	30	7.70	7.70	1245	1275	8468	8671	6.801
19	-1.80	100	30	7.70	7.70	1427	1350	8386	7932	5.876
20	-1.90	100	30	7.70	7.70	1625	1425	8315	7291	5.116
21	-1.99	100	30	7.70	7.70	1840	1500	8254	6730	4.486

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	100	30	7.70	7.70	3	97	10995	389371	3993.544
3	-0.20	100	30	7.70	7.70	11	195	17713	302827	1552.957
4	-0.30	100	30	7.70	7.70	27	292	20885	230116	786.722
5	-0.40	100	30	7.70	7.70	49	390	21537	172284	441.753
6	-0.50	100	30	7.70	7.70	79	488	18961	117594	241.219
7	-0.60	100	30	7.70	7.70	117	585	15790	79169	135.332
8	-0.70	100	30	7.70	7.70	164	683	13750	57376	84.067
9	-0.80	100	30	7.70	7.70	220	780	12333	43761	56.103
10	-0.90	100	30	7.70	7.70	286	878	11346	34804	39.663
11	-1.00	100	30	7.70	7.70	363	975	10671	28671	29.406
12	-1.10	100	30	7.70	7.70	451	1073	10180	24219	22.582
13	-1.20	100	30	7.70	7.70	550	1170	9809	20848	17.819
14	-1.30	100	30	7.70	7.70	662	1268	9519	18213	14.369
15	-1.40	100	30	7.70	7.70	787	1365	9286	16100	11.795
16	-1.50	100	30	7.70	7.70	926	1462	9095	14371	9.826
17	-1.60	100	30	7.70	7.70	1078	1560	8937	12933	8.290
18	-1.70	100	30	7.70	7.70	1245	1657	8803	11720	7.071
19	-1.80	100	30	7.70	7.70	1427	1755	8689	10685	6.088
20	-1.90	100	30	7.70	7.70	1625	1852	8591	9792	5.286
21	-1.99	100	30	7.70	7.70	1840	1950	8505	9015	4.623

Fondazione**Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	13	0	7504	0	576.053
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	52	0	7504	0	145.400
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-1589	0	-7504	0	4.722
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-1370	0	-7504	0	5.478
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-1148	0	-7504	0	6.539
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-929	0	-7504	0	8.081
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-719	0	-7504	0	10.437
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-525	0	-7504	0	14.300
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-352	0	-7504	0	21.308
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-207	0	-7504	0	36.204
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-96	0	-7504	0	78.004
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-25	0	-7504	0	299.324
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	13	0	7504	0	579.114
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	51	0	7504	0	146.354
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-1038	0	-7504	0	7.226
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-933	0	-7504	0	8.041
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-810	0	-7504	0	9.263
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-676	0	-7504	0	11.102
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-538	0	-7504	0	13.961
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-402	0	-7504	0	18.681
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-275	0	-7504	0	27.261
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-165	0	-7504	0	45.460
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-78	0	-7504	0	96.317
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-21	0	-7504	0	364.024
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	12	0	7504	0	601.625
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	49	0	7504	0	152.075
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-1165	0	-7504	0	6.439
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-1034	0	-7504	0	7.256
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-889	0	-7504	0	8.445
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-735	0	-7504	0	10.210
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-580	0	-7504	0	12.935
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-431	0	-7504	0	17.421
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-294	0	-7504	0	25.566
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-175	0	-7504	0	42.845
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-82	0	-7504	0	91.176
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-22	0	-7504	0	345.950
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	14	0	7504	0	523.287
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	57	0	7504	0	131.937
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-986	0	-7504	0	7.610
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-879	0	-7504	0	8.534
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-758	0	-7504	0	9.894
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-629	0	-7504	0	11.922
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-498	0	-7504	0	15.060
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-371	0	-7504	0	20.232
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-253	0	-7504	0	29.626
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-151	0	-7504	0	49.553
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-71	0	-7504	0	105.269
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-19	0	-7504	0	398.806
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	13	0	7504	0	569.266
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	52	0	7504	0	143.434
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-984	0	-7504	0	7.623
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-866	0	-7504	0	8.665
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-738	0	-7504	0	10.161
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-607	0	-7504	0	12.364
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-476	0	-7504	0	15.751
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-352	0	-7504	0	21.316
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-239	0	-7504	0	31.416
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-142	0	-7504	0	52.850
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-66	0	-7504	0	112.850
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-17	0	-7504	0	429.502
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	14	0	7504	0	529.017
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	56	0	7504	0	133.598
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-1591	0	-7504	0	4.717
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-1383	0	-7504	0	5.425
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-1168	0	-7504	0	6.427
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-951	0	-7504	0	7.890
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-741	0	-7504	0	10.130
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-544	0	-7504	0	13.804
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-367	0	-7504	0	20.469
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-217	0	-7504	0	34.626
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-101	0	-7504	0	74.305
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-26	0	-7504	0	284.085
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

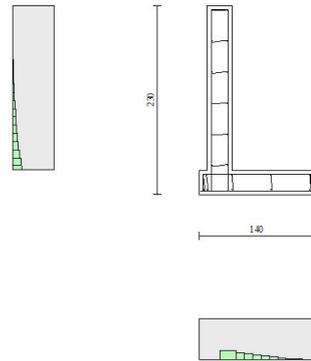


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14758	56	263.322
3	-0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14768	118	125.156
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14778	186	79.546
5	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14788	259	57.026
6	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14797	339	43.696
7	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14807	424	34.939
8	-0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14817	515	28.782
9	-0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14827	612	24.242
10	-0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14836	714	20.772
11	-1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14846	823	18.045
12	-1.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14856	937	15.854
13	-1.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14866	1057	14.062
14	-1.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14875	1183	12.573
15	-1.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14885	1315	11.320
16	-1.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14895	1453	10.254
17	-1.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14905	1596	9.339
18	-1.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14914	1745	8.546
19	-1.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14924	1900	7.853
20	-1.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14934	2061	7.245
21	-1.99	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14944	2228	6.707

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14758	42	352.972
3	-0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14768	89	165.363
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14778	142	103.756
5	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14788	201	73.526

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
18	-1.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14914	1745	8.546
19	-1.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14924	1900	7.853
20	-1.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14934	2061	7.245
21	-1.99	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14944	2228	6.707

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14761	56	263.375
3	-0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14774	118	125.206
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14787	186	79.593
5	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14799	259	57.071
6	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14812	339	43.739
7	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14825	424	34.980
8	-0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14837	515	28.822
9	-0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14850	612	24.280
10	-0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14863	714	20.809
11	-1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14875	823	18.081
12	-1.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14888	937	15.889
13	-1.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14901	1057	14.095
14	-1.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14913	1183	12.605
15	-1.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14926	1315	11.351
16	-1.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14939	1453	10.285
17	-1.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14952	1596	9.368
18	-1.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14964	1745	8.574
19	-1.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14977	1900	7.881
20	-1.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14990	2061	7.272
21	-1.99	100	30	0.00	0.00	--	0	0	15002	2228	6.733

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.35	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-519	28.441
3	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1022	14.428
4	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2137	6.903
5	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2200	6.703
6	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2202	6.697
7	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2143	6.883
8	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2021	7.296
9	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1839	8.022
10	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1594	9.252
11	0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1288	11.450
12	0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-920	16.026
13	0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-491	30.040
14	1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.35	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-516	28.610
3	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1014	14.541
4	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-926	15.934
5	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1141	12.923
6	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1288	11.447
7	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1367	10.789
8	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1377	10.709
9	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1319	11.182
10	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1192	12.372
11	0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-997	14.796
12	0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-733	20.120
13	0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-401	36.801
14	1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.35	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-496	29.725
3	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-976	15.113
4	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1201	12.284
5	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1383	10.664
6	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1498	9.844
7	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1546	9.539
8	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1527	9.659
9	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1440	10.239
10	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1287	11.462
11	0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1066	13.837
12	0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-778	18.962

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
13	0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-423	34.907
14	1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.35	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-571	25.822
3	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1128	13.077
4	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-955	15.443
5	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1130	13.050
6	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1245	11.845
7	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1300	11.345
8	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1295	11.391
9	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1229	11.998
10	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1104	13.363
11	0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-918	16.066
12	0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-672	21.942
13	0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-366	40.281
14	1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.35	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-525	28.081
3	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1038	14.207
4	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1099	13.416
5	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1220	12.087
6	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1290	11.435
7	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1308	11.275
8	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1275	11.567
9	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1191	12.386
10	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1055	13.977
11	0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-868	16.985
12	0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-630	23.404
13	0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-341	43.286
14	1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	-0.35	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-565	26.126
3	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1112	13.264
4	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1992	7.403
5	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2110	6.989
6	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2158	6.835
7	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2135	6.909
8	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-2041	7.226
9	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1877	7.857
10	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1643	8.978
11	0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-1338	11.025
12	0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-962	15.326
13	0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	-516	28.561
14	1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

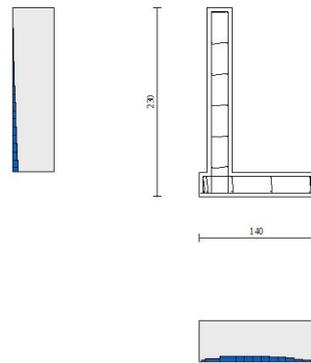


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152.34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670.92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ_c [kg/cmq]	σ_{fi} [kg/cmq]	σ_{fs} [kg/cmq]
1	0.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	100	30	7.70	7.70	2	75	0.03	0.23	0.46
3	-0.20	100	30	7.70	7.70	8	150	0.09	0.22	1.17
4	-0.30	100	30	7.70	7.70	18	225	0.19	0.37	2.23
5	-0.40	100	30	7.70	7.70	33	300	0.36	2.87	3.81
6	-0.50	100	30	7.70	7.70	54	375	0.61	8.59	5.83
7	-0.60	100	30	7.70	7.70	80	450	0.94	17.93	8.17
8	-0.70	100	30	7.70	7.70	112	525	1.36	31.00	10.81
9	-0.80	100	30	7.70	7.70	152	600	1.86	47.96	13.77
10	-0.90	100	30	7.70	7.70	198	675	2.45	69.02	17.07
11	-1.00	100	30	7.70	7.70	252	750	3.13	94.39	20.72
12	-1.10	100	30	7.70	7.70	314	825	3.92	124.34	24.77
13	-1.20	100	30	7.70	7.70	384	900	4.81	159.09	29.21
14	-1.30	100	30	7.70	7.70	464	975	5.82	198.90	34.09
15	-1.40	100	30	7.70	7.70	552	1050	6.94	244.02	39.42
16	-1.50	100	30	7.70	7.70	651	1125	8.19	294.71	45.22
17	-1.60	100	30	7.70	7.70	760	1200	9.56	351.20	51.52
18	-1.70	100	30	7.70	7.70	879	1275	11.07	413.77	58.34
19	-1.80	100	30	7.70	7.70	1010	1350	12.72	482.65	65.70
20	-1.90	100	30	7.70	7.70	1152	1425	14.52	558.10	73.62
21	-1.99	100	30	7.70	7.70	1306	1500	16.46	640.37	82.13

FondazioneCombinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152.34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670.92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	11	0	0.13	5.95	0.51
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	42	0	0.52	23.61	2.03
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-690	0	8.68	33.50	390.35
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-617	0	7.76	29.95	349.00
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-533	0	6.71	25.89	301.69
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-443	0	5.58	21.53	250.84
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-352	0	4.42	17.07	198.88
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-262	0	3.30	12.72	148.24
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-179	0	2.25	8.70	101.36
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-107	0	1.35	5.21	60.66
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-51	0	0.64	2.45	28.58
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-13	0	0.17	0.65	7.55
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00

Combinazioni SLEFParamentoCombinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253.91 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	100	30	7.70	7.70	2	75	0.03	0.23	0.46
3	-0.20	100	30	7.70	7.70	8	150	0.09	0.22	1.17
4	-0.30	100	30	7.70	7.70	18	225	0.19	0.37	2.23
5	-0.40	100	30	7.70	7.70	33	300	0.36	2.87	3.81
6	-0.50	100	30	7.70	7.70	54	375	0.61	8.59	5.83
7	-0.60	100	30	7.70	7.70	80	450	0.94	17.93	8.17
8	-0.70	100	30	7.70	7.70	112	525	1.36	31.00	10.81
9	-0.80	100	30	7.70	7.70	152	600	1.86	47.96	13.77
10	-0.90	100	30	7.70	7.70	198	675	2.45	69.02	17.07
11	-1.00	100	30	7.70	7.70	252	750	3.13	94.39	20.72
12	-1.10	100	30	7.70	7.70	314	825	3.92	124.34	24.77
13	-1.20	100	30	7.70	7.70	384	900	4.81	159.09	29.21
14	-1.30	100	30	7.70	7.70	464	975	5.82	198.90	34.09
15	-1.40	100	30	7.70	7.70	552	1050	6.94	244.02	39.42
16	-1.50	100	30	7.70	7.70	651	1125	8.19	294.71	45.22
17	-1.60	100	30	7.70	7.70	760	1200	9.56	351.20	51.52
18	-1.70	100	30	7.70	7.70	879	1275	11.07	413.77	58.34
19	-1.80	100	30	7.70	7.70	1010	1350	12.72	482.65	65.70
20	-1.90	100	30	7.70	7.70	1152	1425	14.52	558.10	73.62
21	-1.99	100	30	7.70	7.70	1306	1500	16.46	640.37	82.13

FondazioneCombinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253.91 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	11	0	0.13	5.95	0.51
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	42	0	0.52	23.61	2.03
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-690	0	8.68	33.50	390.35
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-617	0	7.76	29.95	349.00
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-533	0	6.71	25.89	301.69
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-443	0	5.58	21.53	250.84
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-352	0	4.42	17.07	198.88
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-262	0	3.30	12.72	148.24
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-179	0	2.25	8.70	101.36
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-107	0	1.35	5.21	60.66
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-51	0	0.64	2.45	28.58

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-13	0	0.17	0.65	7.55
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114.26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	100	30	7.70	7.70	2	75	0.03	0.23	0.46
3	-0.20	100	30	7.70	7.70	8	150	0.09	0.22	1.17
4	-0.30	100	30	7.70	7.70	18	225	0.19	0.37	2.23
5	-0.40	100	30	7.70	7.70	33	300	0.36	2.87	3.81
6	-0.50	100	30	7.70	7.70	54	375	0.61	8.59	5.83
7	-0.60	100	30	7.70	7.70	80	450	0.94	17.93	8.17
8	-0.70	100	30	7.70	7.70	112	525	1.36	31.00	10.81
9	-0.80	100	30	7.70	7.70	152	600	1.86	47.96	13.77
10	-0.90	100	30	7.70	7.70	198	675	2.45	69.02	17.07
11	-1.00	100	30	7.70	7.70	252	750	3.13	94.39	20.72
12	-1.10	100	30	7.70	7.70	314	825	3.92	124.34	24.77
13	-1.20	100	30	7.70	7.70	384	900	4.81	159.09	29.21
14	-1.30	100	30	7.70	7.70	464	975	5.82	198.90	34.09
15	-1.40	100	30	7.70	7.70	552	1050	6.94	244.02	39.42
16	-1.50	100	30	7.70	7.70	651	1125	8.19	294.71	45.22
17	-1.60	100	30	7.70	7.70	760	1200	9.56	351.20	51.52
18	-1.70	100	30	7.70	7.70	879	1275	11.07	413.77	58.34
19	-1.80	100	30	7.70	7.70	1010	1350	12.72	482.65	65.70
20	-1.90	100	30	7.70	7.70	1152	1425	14.52	558.10	73.62
21	-1.99	100	30	7.70	7.70	1306	1500	16.46	640.37	82.13

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114.26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-0.40	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	100	30	7.70	7.70	11	0	0.13	5.95	0.51
3	-0.30	100	30	7.70	7.70	42	0	0.52	23.61	2.03
4	0.00	100	30	7.70	7.70	-690	0	8.68	33.50	390.35
5	0.10	100	30	7.70	7.70	-617	0	7.76	29.95	349.00
6	0.20	100	30	7.70	7.70	-533	0	6.71	25.89	301.69
7	0.30	100	30	7.70	7.70	-443	0	5.58	21.53	250.84
8	0.40	100	30	7.70	7.70	-352	0	4.42	17.07	198.88
9	0.50	100	30	7.70	7.70	-262	0	3.30	12.72	148.24
10	0.60	100	30	7.70	7.70	-179	0	2.25	8.70	101.36
11	0.70	100	30	7.70	7.70	-107	0	1.35	5.21	60.66
12	0.80	100	30	7.70	7.70	-51	0	0.64	2.45	28.58
13	0.90	100	30	7.70	7.70	-13	0	0.17	0.65	7.55
14	1.00	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00	0.00	0.00

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

ParamentoCombinazione n° 14 - SLEFApertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	100	30	7.70	1175.00	2	5210	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	30	7.70	1175.00	8	5214	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	30	7.70	1175.00	18	5218	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	30	7.70	1175.00	33	5222	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	30	7.70	1175.00	54	5226	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	30	7.70	1175.00	80	5230	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	30	7.70	1175.00	112	5234	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	30	7.70	1175.00	152	5237	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	30	7.70	1175.00	198	5241	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	30	7.70	1175.00	252	5245	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	30	7.70	1175.00	314	5249	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	30	7.70	1175.00	384	5253	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	30	7.70	1175.00	464	5257	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	30	7.70	1175.00	552	5260	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	30	7.70	1175.00	651	5265	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	30	7.70	1175.00	760	5268	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	30	7.70	1175.00	879	5272	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	30	7.70	1175.00	1010	5276	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	30	7.70	1175.00	1152	5280	0.000000	0.00	0.000
21	-1.99	100	30	7.70	1175.00	1306	5284	0.000000	0.00	0.000

FondazioneCombinazione n° 14 - SLEFApertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.35	100	30	7.70	1175.00	11	5206	0.000000	0.00	0.000
3	-0.30	100	30	7.70	1175.00	42	5206	0.000000	0.00	0.000
4	0.00	100	30	7.70	1175.00	-690	-5206	0.000000	0.00	0.000
5	0.10	100	30	7.70	1175.00	-617	-5206	0.000000	0.00	0.000
6	0.20	100	30	7.70	1175.00	-533	-5206	0.000000	0.00	0.000
7	0.30	100	30	7.70	1175.00	-443	-5206	0.000000	0.00	0.000
8	0.40	100	30	7.70	1175.00	-352	-5206	0.000000	0.00	0.000
9	0.50	100	30	7.70	1175.00	-262	-5206	0.000000	0.00	0.000
10	0.60	100	30	7.70	1175.00	-179	-5206	0.000000	0.00	0.000
11	0.70	100	30	7.70	1175.00	-107	-5206	0.000000	0.00	0.000
12	0.80	100	30	7.70	1175.00	-51	-5206	0.000000	0.00	0.000
13	0.90	100	30	7.70	1175.00	-13	-5206	0.000000	0.00	0.000
14	1.00	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000

Combinazioni SLEQParamentoCombinazione n° 15 - SLEQApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	100	30	7.70	1175.00	2	5210	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	30	7.70	1175.00	8	5214	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	30	7.70	1175.00	18	5218	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	30	7.70	1175.00	33	5222	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	30	7.70	1175.00	54	5226	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	30	7.70	1175.00	80	5230	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	30	7.70	1175.00	112	5234	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	30	7.70	1175.00	152	5237	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	30	7.70	1175.00	198	5241	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	30	7.70	1175.00	252	5245	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	30	7.70	1175.00	314	5249	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	30	7.70	1175.00	384	5253	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	30	7.70	1175.00	464	5257	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	30	7.70	1175.00	552	5260	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	30	7.70	1175.00	651	5265	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	30	7.70	1175.00	760	5268	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	30	7.70	1175.00	879	5272	0.000000	0.00	0.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
19	-1.80	100	30	7.70	1175.00	1010	5276	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	30	7.70	1175.00	1152	5280	0.000000	0.00	0.000
21	-1.99	100	30	7.70	1175.00	1306	5284	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEO

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0.40	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.35	100	30	7.70	1175.00	11	5206	0.000000	0.00	0.000
3	-0.30	100	30	7.70	1175.00	42	5206	0.000000	0.00	0.000
4	0.00	100	30	7.70	1175.00	-690	-5206	0.000000	0.00	0.000
5	0.10	100	30	7.70	1175.00	-617	-5206	0.000000	0.00	0.000
6	0.20	100	30	7.70	1175.00	-533	-5206	0.000000	0.00	0.000
7	0.30	100	30	7.70	1175.00	-443	-5206	0.000000	0.00	0.000
8	0.40	100	30	7.70	1175.00	-352	-5206	0.000000	0.00	0.000
9	0.50	100	30	7.70	1175.00	-262	-5206	0.000000	0.00	0.000
10	0.60	100	30	7.70	1175.00	-179	-5206	0.000000	0.00	0.000
11	0.70	100	30	7.70	1175.00	-107	-5206	0.000000	0.00	0.000
12	0.80	100	30	7.70	1175.00	-51	-5206	0.000000	0.00	0.000
13	0.90	100	30	7.70	1175.00	-13	-5206	0.000000	0.00	0.000
14	1.00	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- A Tipo azione
- I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
- V Valore dell'azione, espressa in [kg]
- Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
- Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	3175	23.33	2915	1257	1.00	-1.33
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	0.04	-1.47
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6126/0	0.50	-0.98

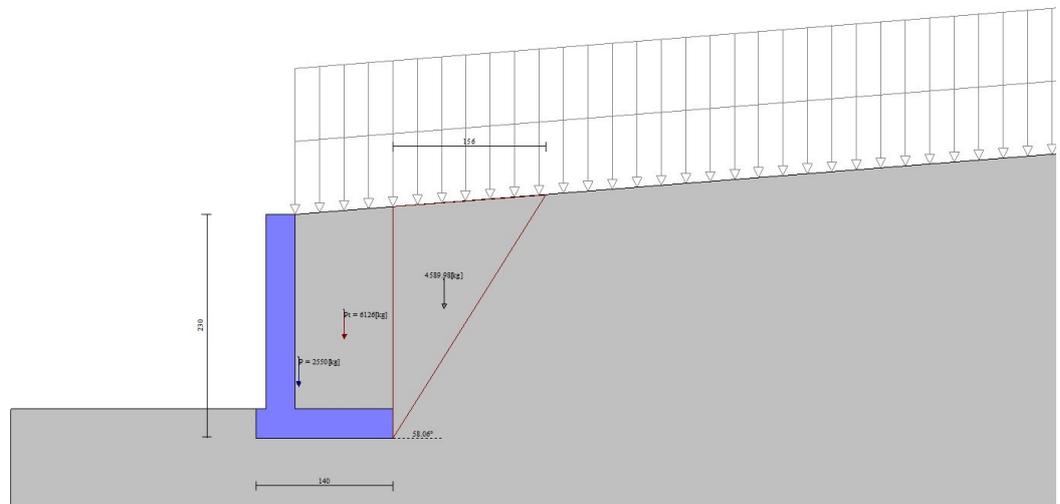


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

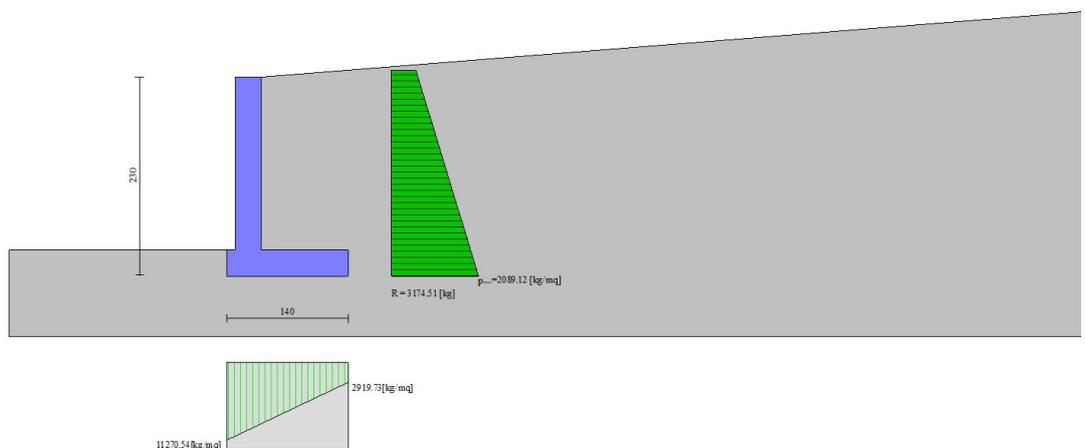


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.470		2.694			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.415		2.671			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.400		2.746			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.755		2.795			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.642		2.867			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.583		2.659			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.378		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.639		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.632		
10 - EQU (A1-M1-R3)			2.986				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.548				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.374				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	3767	0	0	--	--	3767	2691	1.400

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
6 - STR (A1-M1-R3)	10698	28445	20318	2.659

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _γ N _γ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cono di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
6	46.124 33.296 37.152	0.690 0.690 0.319	1.082 1.041 1.041	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.677	1.000

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm ^q]
6	0.30	1.40	1.34	1900	35.00	0.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	7431	3130	2.374

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 1.50	4.30	1.378

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm^q]

n°	W	Qy	Qf	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ^q]	[kg/cm ^q]	[kg]
1	158	519	0	3.13 - 0.27	67.686	29.256	0.00	0.000	
2	429	519	0	0.27	60.269	29.256	0.00	0.000	
3	627	519	0	0.27	53.706	29.256	0.00	0.000	
4	783	519	0	0.27	48.065	29.256	0.00	0.000	
5	909	519	0	0.27	42.994	29.256	0.00	0.000	
6	1014	519	0	0.27	38.317	29.256	0.00	0.000	
7	1102	519	0	0.27	33.927	29.256	0.00	0.000	
8	1175	519	0	0.27	29.754	29.256	0.00	0.000	
9	1282	519	0	0.27	25.749	29.256	0.00	0.000	
10	1331	519	0	0.27	21.876	29.256	0.00	0.000	
11	1370	519	0	0.27	18.106	29.256	0.00	0.000	
12	1351	398	0	0.27	14.415	29.256	0.00	0.000	
13	1605	0	0	0.27	10.785	29.256	0.00	0.000	
14	401	0	0	0.27	7.199	29.256	0.00	0.000	
15	401	0	0	0.27	3.640	29.256	0.00	0.000	
16	405	0	0	0.27	0.096	29.256	0.00	0.000	
17	401	0	0	0.27	-3.448	29.256	0.00	0.000	
18	389	0	0	0.27	-7.005	29.256	0.00	0.000	
19	368	0	0	0.27	-10.590	29.256	0.00	0.000	
20	339	0	0	0.27	-14.217	29.256	0.00	0.000	
21	300	0	0	0.27	-17.903	29.256	0.00	0.000	
22	252	0	0	0.27	-21.669	29.256	0.00	0.000	
23	193	0	0	0.27	-25.536	29.256	0.00	0.000	
24	123	0	0	0.27	-29.533	29.256	0.00	0.000	
25	40	0	0	-3.52 - 0.27	-32.169	29.256	0.00	0.000	

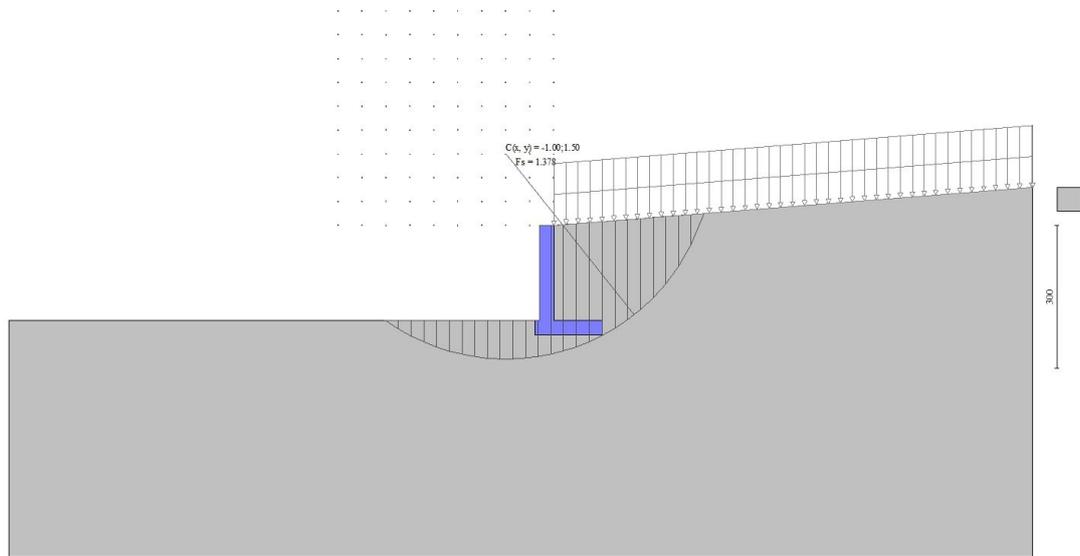


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0.00	0	0	0	0	0	0
2	-0.10	75	97	38	56	2	3
3	-0.20	150	195	80	118	8	11
4	-0.30	225	292	127	186	18	27
5	-0.40	300	390	178	259	33	49
6	-0.50	375	488	233	339	54	79
7	-0.60	450	585	293	424	80	117
8	-0.70	525	683	358	515	112	164
9	-0.80	600	780	427	612	152	220
10	-0.90	675	878	500	714	198	286
11	-1.00	750	975	578	823	252	363
12	-1.10	825	1073	661	937	314	451
13	-1.20	900	1170	748	1057	384	550
14	-1.30	975	1268	839	1183	464	662
15	-1.40	1050	1365	935	1315	552	787
16	-1.50	1125	1462	1036	1453	651	926
17	-1.60	1200	1560	1141	1596	760	1078
18	-1.70	1275	1657	1250	1745	879	1245
19	-1.80	1350	1755	1364	1900	1010	1427
20	-1.90	1425	1852	1482	2061	1152	1625
21	-2.00	1500	1950	1605	2228	1306	1840

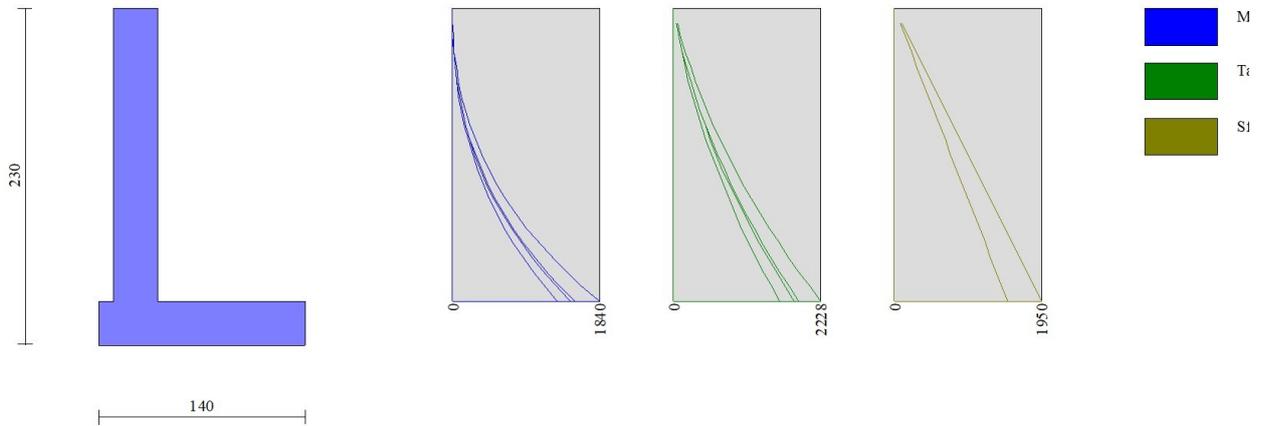


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-0.40	0	0	0	0	0	0
2	-0.35	0	0	419	571	11	14
3	-0.30	0	0	828	1128	42	57
4	0.00	0	0	-2137	-649	-1591	-690
5	0.10	0	0	-2200	-779	-1383	-617
6	0.20	0	0	-2202	-865	-1168	-533
7	0.30	0	0	-2143	-909	-951	-443
8	0.40	0	0	-2041	-909	-741	-352
9	0.50	0	0	-1877	-866	-544	-262
10	0.60	0	0	-1643	-779	-367	-179
11	0.70	0	0	-1338	-649	-217	-107
12	0.80	0	0	-962	-476	-101	-51
13	0.90	0	0	-516	-260	-26	-13
14	1.00	0	0	0	0	0	0

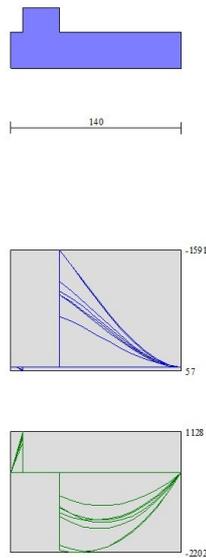


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione*Elementi calcolati a traveSimbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	7.70	7.70	3	97	10995	389371	3993.544
3	100	30	7.70	7.70	11	195	17713	302827	1552.957
4	100	30	7.70	7.70	27	292	20885	230116	786.722
5	100	30	7.70	7.70	49	300	18828	115853	386.175
6	100	30	7.70	7.70	79	375	15165	72347	192.925
7	100	30	7.70	7.70	117	450	13028	50244	111.654
8	100	30	7.70	7.70	164	525	11622	37305	71.057
9	100	30	7.70	7.70	220	600	10742	29320	48.866
10	100	30	7.70	7.70	286	675	10151	23951	35.483
11	100	30	7.70	7.70	363	750	9727	20104	26.805
12	100	30	7.70	7.70	451	825	9409	17219	20.871
13	100	30	7.70	7.70	550	900	9163	14980	16.645
14	100	30	7.70	7.70	662	975	8966	13196	13.535
15	100	30	7.70	7.70	787	1050	8806	11744	11.185
16	100	30	7.70	7.70	926	1125	8674	10542	9.371
17	100	30	7.70	7.70	1078	1200	8562	9531	7.943
18	100	30	7.70	7.70	1245	1275	8468	8671	6.801
19	100	30	7.70	7.70	1427	1350	8386	7932	5.876
20	100	30	7.70	7.70	1625	1425	8315	7291	5.116
21	100	30	7.70	7.70	1840	1500	8254	6730	4.486

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	7.70	7.70	14	0	7504	0	523.287
3	100	30	7.70	7.70	57	0	7504	0	131.937
4	100	30	7.70	7.70	-1591	0	-7504	0	4.717
5	100	30	7.70	7.70	-1383	0	-7504	0	5.425
6	100	30	7.70	7.70	-1168	0	-7504	0	6.427
7	100	30	7.70	7.70	-951	0	-7504	0	7.890
8	100	30	7.70	7.70	-741	0	-7504	0	10.130
9	100	30	7.70	7.70	-544	0	-7504	0	13.804
10	100	30	7.70	7.70	-367	0	-7504	0	20.469
11	100	30	7.70	7.70	-217	0	-7504	0	34.626
12	100	30	7.70	7.70	-101	0	-7504	0	74.305
13	100	30	7.70	7.70	-26	0	-7504	0	284.085
14	100	30	7.70	7.70	0	0	0	0	100000.000

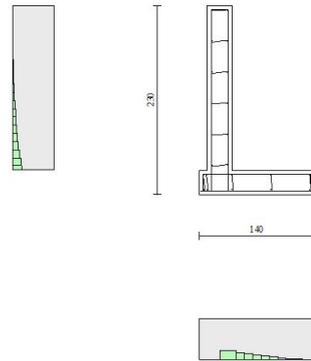


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	100	30	0.00	--	0	0	14758	56	263.322
3	100	30	0.00	--	0	0	14768	118	125.156
4	100	30	0.00	--	0	0	14778	186	79.546
5	100	30	0.00	--	0	0	14788	259	57.026
6	100	30	0.00	--	0	0	14797	339	43.696
7	100	30	0.00	--	0	0	14807	424	34.939
8	100	30	0.00	--	0	0	14817	515	28.782
9	100	30	0.00	--	0	0	14827	612	24.242
10	100	30	0.00	--	0	0	14836	714	20.772
11	100	30	0.00	--	0	0	14846	823	18.045
12	100	30	0.00	--	0	0	14856	937	15.854
13	100	30	0.00	--	0	0	14866	1057	14.062
14	100	30	0.00	--	0	0	14875	1183	12.573
15	100	30	0.00	--	0	0	14885	1315	11.320
16	100	30	0.00	--	0	0	14895	1453	10.254
17	100	30	0.00	--	0	0	14905	1596	9.339
18	100	30	0.00	--	0	0	14914	1745	8.546
19	100	30	0.00	--	0	0	14924	1900	7.853
20	100	30	0.00	--	0	0	14934	2061	7.245
21	100	30	0.00	--	0	0	14944	2228	6.707

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0.00	--	0	0	14749	0	100.000
2	100	30	0.00	--	0	0	14749	-571	25.822
3	100	30	0.00	--	0	0	14749	-1128	13.077
4	100	30	0.00	--	0	0	14749	-2137	6.903
5	100	30	0.00	--	0	0	14749	-2200	6.703
6	100	30	0.00	--	0	0	14749	-2202	6.697

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
7	100	30	0.00	--	0	0	14749	-2143	6.883
8	100	30	0.00	--	0	0	14749	-2041	7.226
9	100	30	0.00	--	0	0	14749	-1877	7.857
10	100	30	0.00	--	0	0	14749	-1643	8.978
11	100	30	0.00	--	0	0	14749	-1338	11.025
12	100	30	0.00	--	0	0	14749	-962	15.326
13	100	30	0.00	--	0	0	14749	-516	28.561
14	100	30	0.00	--	0	0	14749	0	100.000

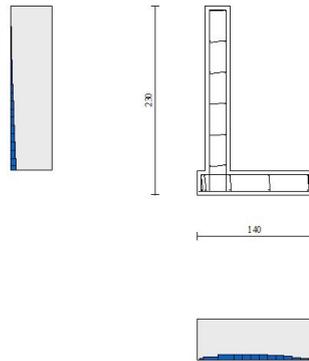


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152.34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670.92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	A _{fi} [cmq]	A _{fs} [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ _c [kg/cmq]	σ _{fi} [kg/cmq]	σ _{fs} [kg/cmq]
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (13)	0.00 (13)	0.00 (13)
2	100	30	7.70	7.70	2	75	0.03 (13)	0.23 (13)	0.46 (13)
3	100	30	7.70	7.70	8	150	0.09 (13)	0.22 (13)	1.17 (13)
4	100	30	7.70	7.70	18	225	0.19 (13)	0.37 (13)	2.23 (13)
5	100	30	7.70	7.70	33	300	0.36 (13)	2.87 (13)	3.81 (13)
6	100	30	7.70	7.70	54	375	0.61 (13)	8.59 (13)	5.83 (13)
7	100	30	7.70	7.70	80	450	0.94 (13)	17.93 (13)	8.17 (13)
8	100	30	7.70	7.70	112	525	1.36 (13)	31.00 (13)	10.81 (13)
9	100	30	7.70	7.70	152	600	1.86 (13)	47.96 (13)	13.77 (13)
10	100	30	7.70	7.70	198	675	2.45 (13)	69.02 (13)	17.07 (13)
11	100	30	7.70	7.70	252	750	3.13 (13)	94.39 (13)	20.72 (13)
12	100	30	7.70	7.70	314	825	3.92 (13)	124.34 (13)	24.77 (13)
13	100	30	7.70	7.70	384	900	4.81 (13)	159.09 (13)	29.21 (13)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
14	100	30	7.70	7.70	464	975	5.82 (13)	198.90 (13)	34.09 (13)
15	100	30	7.70	7.70	552	1050	6.94 (13)	244.02 (13)	39.42 (13)
16	100	30	7.70	7.70	651	1125	8.19 (13)	294.71 (13)	45.22 (13)
17	100	30	7.70	7.70	760	1200	9.56 (13)	351.20 (13)	51.52 (13)
18	100	30	7.70	7.70	879	1275	11.07 (13)	413.77 (13)	58.34 (13)
19	100	30	7.70	7.70	1010	1350	12.72 (13)	482.65 (13)	65.70 (13)
20	100	30	7.70	7.70	1152	1425	14.52 (13)	558.10 (13)	73.62 (13)
21	100	30	7.70	7.70	1306	1500	16.46 (13)	640.37 (13)	82.13 (13)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152.34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670.92 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (13)	0.00 (13)	0.00 (13)
2	100	30	7.70	7.70	11	0	0.13 (13)	5.95 (13)	0.51 (13)
3	100	30	7.70	7.70	42	0	0.52 (13)	23.61 (13)	2.03 (13)
4	100	30	7.70	7.70	-690	0	8.68 (13)	33.50 (13)	390.35 (13)
5	100	30	7.70	7.70	-617	0	7.76 (13)	29.95 (13)	349.00 (13)
6	100	30	7.70	7.70	-533	0	6.71 (13)	25.89 (13)	301.69 (13)
7	100	30	7.70	7.70	-443	0	5.58 (13)	21.53 (13)	250.84 (13)
8	100	30	7.70	7.70	-352	0	4.42 (13)	17.07 (13)	198.88 (13)
9	100	30	7.70	7.70	-262	0	3.30 (13)	12.72 (13)	148.24 (13)
10	100	30	7.70	7.70	-179	0	2.25 (13)	8.70 (13)	101.36 (13)
11	100	30	7.70	7.70	-107	0	1.35 (13)	5.21 (13)	60.66 (13)
12	100	30	7.70	7.70	-51	0	0.64 (13)	2.45 (13)	28.58 (13)
13	100	30	7.70	7.70	-13	0	0.17 (13)	0.65 (13)	7.55 (13)
14	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (13)	0.00 (13)	0.00 (13)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253.91 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (14)	0.00 (14)	0.00 (14)
2	100	30	7.70	7.70	2	75	0.03 (14)	0.23 (14)	0.46 (14)
3	100	30	7.70	7.70	8	150	0.09 (14)	0.22 (14)	1.17 (14)
4	100	30	7.70	7.70	18	225	0.19 (14)	0.37 (14)	2.23 (14)
5	100	30	7.70	7.70	33	300	0.36 (14)	2.87 (14)	3.81 (14)
6	100	30	7.70	7.70	54	375	0.61 (14)	8.59 (14)	5.83 (14)
7	100	30	7.70	7.70	80	450	0.94 (14)	17.93 (14)	8.17 (14)
8	100	30	7.70	7.70	112	525	1.36 (14)	31.00 (14)	10.81 (14)
9	100	30	7.70	7.70	152	600	1.86 (14)	47.96 (14)	13.77 (14)
10	100	30	7.70	7.70	198	675	2.45 (14)	69.02 (14)	17.07 (14)
11	100	30	7.70	7.70	252	750	3.13 (14)	94.39 (14)	20.72 (14)
12	100	30	7.70	7.70	314	825	3.92 (14)	124.34 (14)	24.77 (14)
13	100	30	7.70	7.70	384	900	4.81 (14)	159.09 (14)	29.21 (14)
14	100	30	7.70	7.70	464	975	5.82 (14)	198.90 (14)	34.09 (14)
15	100	30	7.70	7.70	552	1050	6.94 (14)	244.02 (14)	39.42 (14)
16	100	30	7.70	7.70	651	1125	8.19 (14)	294.71 (14)	45.22 (14)
17	100	30	7.70	7.70	760	1200	9.56 (14)	351.20 (14)	51.52 (14)
18	100	30	7.70	7.70	879	1275	11.07 (14)	413.77 (14)	58.34 (14)
19	100	30	7.70	7.70	1010	1350	12.72 (14)	482.65 (14)	65.70 (14)
20	100	30	7.70	7.70	1152	1425	14.52 (14)	558.10 (14)	73.62 (14)
21	100	30	7.70	7.70	1306	1500	16.46 (14)	640.37 (14)	82.13 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253.91 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (14)	0.00 (14)	0.00 (14)
2	100	30	7.70	7.70	11	0	0.13 (14)	5.95 (14)	0.51 (14)
3	100	30	7.70	7.70	42	0	0.52 (14)	23.61 (14)	2.03 (14)
4	100	30	7.70	7.70	-690	0	8.68 (14)	33.50 (14)	390.35 (14)
5	100	30	7.70	7.70	-617	0	7.76 (14)	29.95 (14)	349.00 (14)
6	100	30	7.70	7.70	-533	0	6.71 (14)	25.89 (14)	301.69 (14)
7	100	30	7.70	7.70	-443	0	5.58 (14)	21.53 (14)	250.84 (14)
8	100	30	7.70	7.70	-352	0	4.42 (14)	17.07 (14)	198.88 (14)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
9	100	30	7.70	7.70	-262	0	3.30 (14)	12.72 (14)	148.24 (14)
10	100	30	7.70	7.70	-179	0	2.25 (14)	8.70 (14)	101.36 (14)
11	100	30	7.70	7.70	-107	0	1.35 (14)	5.21 (14)	60.66 (14)
12	100	30	7.70	7.70	-51	0	0.64 (14)	2.45 (14)	28.58 (14)
13	100	30	7.70	7.70	-13	0	0.17 (14)	0.65 (14)	7.55 (14)
14	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (14)	0.00 (14)	0.00 (14)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114.26 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (15)	0.00 (15)	0.00 (15)
2	100	30	7.70	7.70	2	75	0.03 (15)	0.23 (15)	0.46 (15)
3	100	30	7.70	7.70	8	150	0.09 (15)	0.22 (15)	1.17 (15)
4	100	30	7.70	7.70	18	225	0.19 (15)	0.37 (15)	2.23 (15)
5	100	30	7.70	7.70	33	300	0.36 (15)	2.87 (15)	3.81 (15)
6	100	30	7.70	7.70	54	375	0.61 (15)	8.59 (15)	5.83 (15)
7	100	30	7.70	7.70	80	450	0.94 (15)	17.93 (15)	8.17 (15)
8	100	30	7.70	7.70	112	525	1.36 (15)	31.00 (15)	10.81 (15)
9	100	30	7.70	7.70	152	600	1.86 (15)	47.96 (15)	13.77 (15)
10	100	30	7.70	7.70	198	675	2.45 (15)	69.02 (15)	17.07 (15)
11	100	30	7.70	7.70	252	750	3.13 (15)	94.39 (15)	20.72 (15)
12	100	30	7.70	7.70	314	825	3.92 (15)	124.34 (15)	24.77 (15)
13	100	30	7.70	7.70	384	900	4.81 (15)	159.09 (15)	29.21 (15)
14	100	30	7.70	7.70	464	975	5.82 (15)	198.90 (15)	34.09 (15)
15	100	30	7.70	7.70	552	1050	6.94 (15)	244.02 (15)	39.42 (15)
16	100	30	7.70	7.70	651	1125	8.19 (15)	294.71 (15)	45.22 (15)
17	100	30	7.70	7.70	760	1200	9.56 (15)	351.20 (15)	51.52 (15)
18	100	30	7.70	7.70	879	1275	11.07 (15)	413.77 (15)	58.34 (15)
19	100	30	7.70	7.70	1010	1350	12.72 (15)	482.65 (15)	65.70 (15)
20	100	30	7.70	7.70	1152	1425	14.52 (15)	558.10 (15)	73.62 (15)
21	100	30	7.70	7.70	1306	1500	16.46 (15)	640.37 (15)	82.13 (15)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114.26 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (15)	0.00 (15)	0.00 (15)
2	100	30	7.70	7.70	11	0	0.13 (15)	5.95 (15)	0.51 (15)
3	100	30	7.70	7.70	42	0	0.52 (15)	23.61 (15)	2.03 (15)
4	100	30	7.70	7.70	-690	0	8.68 (15)	33.50 (15)	390.35 (15)
5	100	30	7.70	7.70	-617	0	7.76 (15)	29.95 (15)	349.00 (15)
6	100	30	7.70	7.70	-533	0	6.71 (15)	25.89 (15)	301.69 (15)
7	100	30	7.70	7.70	-443	0	5.58 (15)	21.53 (15)	250.84 (15)
8	100	30	7.70	7.70	-352	0	4.42 (15)	17.07 (15)	198.88 (15)
9	100	30	7.70	7.70	-262	0	3.30 (15)	12.72 (15)	148.24 (15)
10	100	30	7.70	7.70	-179	0	2.25 (15)	8.70 (15)	101.36 (15)
11	100	30	7.70	7.70	-107	0	1.35 (15)	5.21 (15)	60.66 (15)
12	100	30	7.70	7.70	-51	0	0.64 (15)	2.45 (15)	28.58 (15)
13	100	30	7.70	7.70	-13	0	0.17 (15)	0.65 (15)	7.55 (15)
14	100	30	7.70	7.70	0	0	0.00 (15)	0.00 (15)	0.00 (15)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

ParamentoApertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (14)
2	100	30	7.70	1175.00	2	5210	0.000000	0.00	0.000 (14)
3	100	30	7.70	1175.00	8	5214	0.000000	0.00	0.000 (14)
4	100	30	7.70	1175.00	18	5218	0.000000	0.00	0.000 (14)
5	100	30	7.70	1175.00	33	5222	0.000000	0.00	0.000 (14)
6	100	30	7.70	1175.00	54	5226	0.000000	0.00	0.000 (14)
7	100	30	7.70	1175.00	80	5230	0.000000	0.00	0.000 (14)
8	100	30	7.70	1175.00	112	5234	0.000000	0.00	0.000 (14)
9	100	30	7.70	1175.00	152	5237	0.000000	0.00	0.000 (14)
10	100	30	7.70	1175.00	198	5241	0.000000	0.00	0.000 (14)
11	100	30	7.70	1175.00	252	5245	0.000000	0.00	0.000 (14)
12	100	30	7.70	1175.00	314	5249	0.000000	0.00	0.000 (14)
13	100	30	7.70	1175.00	384	5253	0.000000	0.00	0.000 (14)
14	100	30	7.70	1175.00	464	5257	0.000000	0.00	0.000 (14)
15	100	30	7.70	1175.00	552	5260	0.000000	0.00	0.000 (14)
16	100	30	7.70	1175.00	651	5265	0.000000	0.00	0.000 (14)
17	100	30	7.70	1175.00	760	5268	0.000000	0.00	0.000 (14)
18	100	30	7.70	1175.00	879	5272	0.000000	0.00	0.000 (14)
19	100	30	7.70	1175.00	1010	5276	0.000000	0.00	0.000 (14)
20	100	30	7.70	1175.00	1152	5280	0.000000	0.00	0.000 (14)
21	100	30	7.70	1175.00	1306	5284	0.000000	0.00	0.000 (14)

FondazioneApertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (14)
2	100	30	7.70	1175.00	11	5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
3	100	30	7.70	1175.00	42	5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
4	100	30	7.70	1175.00	-690	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
5	100	30	7.70	1175.00	-617	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
6	100	30	7.70	1175.00	-533	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
7	100	30	7.70	1175.00	-443	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
8	100	30	7.70	1175.00	-352	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
9	100	30	7.70	1175.00	-262	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
10	100	30	7.70	1175.00	-179	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
11	100	30	7.70	1175.00	-107	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
12	100	30	7.70	1175.00	-51	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
13	100	30	7.70	1175.00	-13	-5206	0.000000	0.00	0.000 (14)
14	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (14)

Combinazioni SLEQParamentoApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (15)
2	100	30	7.70	1175.00	2	5210	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	100	30	7.70	1175.00	8	5214	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	100	30	7.70	1175.00	18	5218	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	100	30	7.70	1175.00	33	5222	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	100	30	7.70	1175.00	54	5226	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	100	30	7.70	1175.00	80	5230	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	100	30	7.70	1175.00	112	5234	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	100	30	7.70	1175.00	152	5237	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	100	30	7.70	1175.00	198	5241	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	100	30	7.70	1175.00	252	5245	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	100	30	7.70	1175.00	314	5249	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	100	30	7.70	1175.00	384	5253	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	100	30	7.70	1175.00	464	5257	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	100	30	7.70	1175.00	552	5260	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	100	30	7.70	1175.00	651	5265	0.000000	0.00	0.000 (15)
17	100	30	7.70	1175.00	760	5268	0.000000	0.00	0.000 (15)
18	100	30	7.70	1175.00	879	5272	0.000000	0.00	0.000 (15)
19	100	30	7.70	1175.00	1010	5276	0.000000	0.00	0.000 (15)
20	100	30	7.70	1175.00	1152	5280	0.000000	0.00	0.000 (15)
21	100	30	7.70	1175.00	1306	5284	0.000000	0.00	0.000 (15)

FondazioneApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.00 (15)
2	100	30	7.70	1175.00	11	5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
3	100	30	7.70	1175.00	42	5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
4	100	30	7.70	1175.00	-690	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
5	100	30	7.70	1175.00	-617	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
6	100	30	7.70	1175.00	-533	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
7	100	30	7.70	1175.00	-443	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
8	100	30	7.70	1175.00	-352	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
9	100	30	7.70	1175.00	-262	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
10	100	30	7.70	1175.00	-179	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
11	100	30	7.70	1175.00	-107	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
12	100	30	7.70	1175.00	-51	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
13	100	30	7.70	1175.00	-13	-5206	0.000000	0.00	0.00 (15)
14	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.00 (15)

Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P _{ferro}	Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kg]	P _{gf} [kg]	V _{cls} [mc]
1	Dritto inferiore	5	14.00	2.31	2.79	13.97	
2	Dritto superiore	5	14.00	2.31	2.79	13.97	
3	Dritto superiore	5	14.00	1.37	1.65	8.27	
4	Dritto inferiore	5	14.00	1.37	1.65	8.27	
5	Ripartitore	6	10.00	1.00	0.62	3.70	
6	Gancio	6	10.00	0.39	0.24	1.44	
	Totale al metro					52.35	0.60
	Totale					496.04	6.00

Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kg]	P _{gf} [kg]	V _{cls} [mc]
1	Dritto superiore	5	14.00	2.14	2.59	12.95	
2	Dritto inferiore	5	14.00	2.14	2.59	12.95	
3	Ripartitore	5	10.00	1.00	0.62	3.08	
4	Gancio	5	10.00	0.39	0.24	1.20	
	Totale al metro					32.55	0.42
	Totale					301.87	4.20

Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	6.00	72.30	433.80
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	4.20	61.97	260.27
Acciaio per armatura	[kg]	797.91	0.90	718.12
Casseformi	[mq]	40.00	13.94	557.60
Scavo a sezione obbligata	[mc]	4.20	9.30	39.06
Totale muro				2008.86
Totale				2008.86

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complessa fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I Quadro Ingegneria S.r.l.
Licenza	AIU5158K6

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

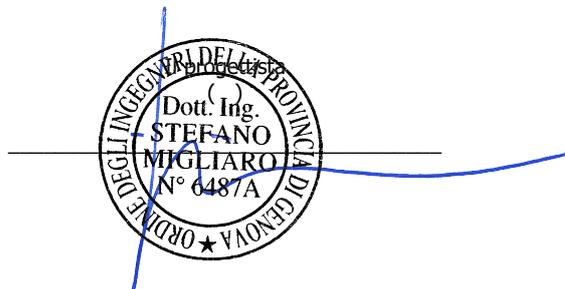
Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

GENOVA, 18/03/2021



Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	5
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	9
Normativa	9
Descrizione combinazioni di carico	10
Dati sismici	12
Opzioni di calcolo	13
Risultati per combinazione	14
Spinta e forze	14
Verifiche geotecniche	16
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	16
Verifica a scorrimento fondazione	16
Verifica a carico limite	17
Dettagli calcolo portanza	17
Verifica a ribaltamento	17

Verifica stabilità globale muro + terreno	18
Dettagli strisce verifiche stabilità	18
Sollecitazioni	19
Paramento	19
Fondazione	22
Verifiche strutturali	25
Verifiche a flessione	25
Paramento	25
Fondazione	27
Verifiche a taglio	29
Paramento	29
Fondazione	31
Verifica delle tensioni	33
Combinazioni SLER	33
Paramento	33
Fondazione	34
Combinazioni SLEF	34
Paramento	34
Fondazione	34
Combinazioni SLEQ	35
Paramento	35
Fondazione	35
Verifica a fessurazione	35
Combinazioni SLEF	35
Paramento	36
Fondazione	36
Combinazioni SLEQ	36
Paramento	36
Fondazione	37
Risultati per inviluppo	38
Spinta e forze	38
Verifiche geotecniche	39
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	39
Verifica a scorrimento fondazione	39
Verifica a carico limite	39
Dettagli calcolo portanza	39

Verifica a ribaltamento	40
Verifica stabilità globale muro + terreno	40
Dettagli strisce verifiche stabilità	40
Sollecitazioni	41
Paramento	41
Fondazione	42
Verifiche strutturali	43
Verifiche a flessione	43
Paramento	43
Fondazione	43
Verifiche a taglio	44
Paramento	44
Fondazione	44
Verifica delle tensioni	45
Combinazioni SLER	45
Paramento	45
Fondazione	46
Combinazioni SLEF	46
Paramento	46
Fondazione	46
Combinazioni SLEQ	47
Paramento	47
Fondazione	47
Verifica a fessurazione	47
Combinazioni SLEF	47
Paramento	48
Fondazione	48
Combinazioni SLEQ	48
Paramento	48
Fondazione	48
Elenco ferri	50
Paramento	50
Fondazione	50
Computo metrico	50
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	51



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE

COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE

Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it

IL RUP

arch. Ines MARASSO
MOGE: 20709

PROGETTO ARCHITETTONICO



I QUADRO INGEGNERIA SRL

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTA

ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A

PROGETTO STRUTTURALE



I QUADRO INGEGNERIA SRL

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTA

ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A

PROGETTO IMPIANTI



I QUADRO INGEGNERIA SRL

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTA

ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A

GEOLOGIA

STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi

via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it

dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er05.1

oggetto

RELAZIONE SULLE STRUTTURE - MANUFATTO IN X-LAM

0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

COMUNE DI GENOVA
Regione Liguria

**OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL
VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE STRUTTURE

PROGETTO:  IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA: marzo 2021

REVISIONE: 0.0

FILE: Relazione_strutture_rev.0

Sommario

Introduzione.....	3
Sistemi di riferimento.....	3
Rotazioni e momenti.....	3
Normativa di riferimento.....	3
Unità di misura.....	4
Geometria.....	4
Elenco vincoli nodi.....	4
Elenco nodi.....	4
Elenco materiali.....	5
Elenco vincoli aste.....	5
Elenco aste.....	6
Elenco tipi elementi bidimensionali.....	6
Elenco strati pannelli in legno.....	6
Elenco elementi bidimensionali.....	7
Carichi.....	8
Analisi dei carichi derivanti dalla tettoia soprastante.....	8
Condizioni di carico elementari.....	14
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 5: G2 Carichi distribuiti.....	14
Elenco carichi elementi bidimensionali Elenco peso proprio elementi bidimensionali.....	14
Condizione di carico n. 2: Qk_cat. C Carichi uniformi.....	15
Condizione di carico n. 5: G2 Carichi uniformi.....	15
Analisi dei carichi da vento.....	15
Lungomare lombardo.....	16
Risultati del calcolo.....	16
Parametri di calcolo.....	16
<i>Figura numero 1: Spettro SLD</i>	18
<i>Figura numero 2: Spettro SND</i>	19
Spostamenti dei nodi.....	22
Reazioni vincolari.....	26
Tensioni sul terreno.....	28
Sollecitazioni elementi bidimensionali.....	29
Criteri di progetto utilizzati.....	30
Solette/Platee.....	30
Pannelli in legno.....	32
Verifiche e armature solette/platee.....	33
Armatura platea a quota 0.00.....	34
Verifiche sezioni aste.....	34
SPZ2.4.....	35
Verifiche pannelli in legno.....	37
Pannello X-LAM n. 13.....	37
Pannello X-LAM n. 14.....	38
Pannello X-LAM n. 15.....	39
Pannello X-LAM n. 16.....	39
Pannello X-LAM n. 18.....	40
Pannello X-LAM n. 19.....	40
Pannello X-LAM n. 20.....	41
Pannello X-LAM n. 21.....	42
Computo armature, cls e acciaio nelle sezioni.....	42
Computo armature, cls e acciaio nelle solette/platee.....	42
Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni.....	43
Fondazioni superficiali.....	43
Fondazioni profonde.....	43
Caratterizzazione.....	45
Geotecnica.....	46
Elenco unità geotecniche.....	46
Elenco colonne stratigrafiche.....	46
<i>Figura numero 3: Colonna stratigrafica numero 1 lungomare lombardo</i>	48
Fondazioni superficiali.....	49
Verifiche capacità portante.....	49
Cedimenti.....	50
Verifiche ancorante chimico.....	50

Introduzione

Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio

Relazione di calcolo

- Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.

- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.

- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.

- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.

- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

Geometria

Elenco vincoli nodi

Simbologia

Comm. = Commento

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Ly = Lunghezza (dir. Y locale)

Lz = Larghezza (dir. Z locale)

RL = Rotazione libera

Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Vn = Numero del vincolo nodo

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
		<m>	<m>	<m>	<m>	<m>	<m>		<m>	<m>	<daN/cmc>
1	Libero	L	L	L	L	L	L				
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

Elenco nodi

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato

Nodo = Numero del nodo

Vn = Numero del vincolo nodo

X = Coordinata X del nodo

Y = Coordinata Y del nodo

Z = Coordinata Z del nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>		
-133	0.73	0.66	-0.0	0	3	-132	1.47	0.58	-0.0	0	3	-131	0.73	1.36	-0.0	0	3	-130	1.47	1.30	-0.0	0	3
			0						0						0						0		
-129	0.73	2.65	0.00	0	3	-128	1.47	2.56	-0.0	0	3	-127	0.73	3.82	0.00	0	3	-126	1.47	3.73	0.00	0	3
									0														
-125	3.06	0.57	-0.0	0	3	-124	3.92	0.65	-0.0	0	3	-123	4.78	0.68	-0.0	0	3	-122	5.64	0.69	-0.0	0	3
			0						0						0						0		
-121	3.06	1.29	-0.0	0	3	-120	3.92	1.36	-0.0	0	3	-119	4.78	1.38	-0.0	0	3	-118	5.64	1.39	-0.0	0	3
			0						0						0						0		
-117	6.50	1.40	-0.0	0	3	-116	6.50	0.70	-0.0	0	3	-115	5.64	-0.00	0.00	0	3	-114	4.78	-0.00	0.00	0	3
			0						0														
-113	3.92	-0.00	0.00	0	3	-112	3.06	-0.00	0.00	0	3	-111	2.63	2.41	-0.0	0	3	-110	2.63	2.87	0.00	0	3
															0								
-109	6.50	2.67	0.00	0	3	-108	5.64	2.10	-0.0	0	3	-107	4.78	2.10	-0.0	0	3	-106	3.92	2.10	-0.0	0	3
									0						0						0		
-105	3.06	2.10	-0.0	0	3	-104	2.63	3.56	0.00	0	3	-102	6.50	3.85	0.00	0	3	-101	5.64	3.25	0.00	0	3
			0																				
-100	4.78	3.25	0.00	0	3	-99	3.92	3.25	0.00	0	3	-98	3.06	3.25	0.00	0	3	-97	3.06	4.45	0.00	0	3
-96	3.92	4.45	0.00	0	3	-95	4.78	4.45	0.00	0	3	-94	5.64	4.45	0.00	0	3	-93	1.83	2.87	2.40	0	1

Relazione di calcolo

-92	1.83	2.41	2.40	0	1	-91	0.73	3.82	2.40	0	1	-90	1.47	3.73	2.40	0	1	-89	1.47	0.58	2.40	0	1
-88	1.47	1.30	2.40	0	1	-87	0.73	0.66	2.40	0	1	-86	0.73	1.36	2.40	0	1	-85	1.47	-0.00	1.60	0	1
-84	0.73	-0.00	1.60	0	1	-83	1.47	-0.00	0.80	0	1	-82	0.73	-0.00	0.80	0	1	-81	0.73	-0.00	2.40	0	1
-80	1.47	-0.00	2.40	0	1	-79	1.47	-0.00	0.00	0	3	-78	0.73	-0.00	0.00	0	3	-77	0.00	0.70	1.60	0	1
-76	0.00	1.40	1.60	0	1	-75	0.00	0.70	0.80	0	1	-74	0.00	1.40	0.80	0	1	-73	0.00	1.40	2.40	0	1
-72	0.00	0.70	2.40	0	1	-71	0.00	0.00	1.60	0	1	-70	0.00	0.00	0.80	0	1	-69	0.00	0.70	-0.0	0	3
-68	0.00	1.40	-0.0	0	3	-67	0.00	2.67	1.60	0	1	-66	0.00	2.67	0.80	0	1	-65	0.00	2.67	2.40	0	1
-64	0.00	2.67	0.00	0	3	-63	0.00	3.85	1.60	0	1	-62	0.00	3.85	0.80	0	1	-61	0.00	3.85	2.40	0	1
-60	0.00	3.85	0.00	0	3	-59	2.20	-0.00	0.80	0	1	-58	2.20	-0.00	1.60	0	1	-57	2.20	0.35	1.60	0	1
-56	2.20	0.35	0.80	0	1	-55	2.20	1.15	0.80	0	1	-54	2.20	1.15	1.60	0	1	-53	0.73	2.10	1.60	0	1
-52	1.47	2.10	1.60	0	1	-51	0.73	2.10	0.80	0	1	-50	1.47	2.10	0.80	0	1	-49	1.47	2.10	2.40	0	1
-48	0.73	2.10	2.40	0	1	-47	0.00	2.10	1.60	0	1	-46	0.00	2.10	0.80	0	1	-45	0.73	2.10	-0.0	0	3
-44	1.47	2.10	-0.0	0	3	-43	2.20	2.10	0.80	0	1	-42	2.20	2.10	1.60	0	1	-41	2.20	2.25	1.60	0	1
-40	2.20	2.25	0.80	0	1	-39	2.20	2.95	0.80	0	1	-38	2.20	2.95	1.60	0	1	-37	2.20	3.40	1.60	0	1
-36	2.20	3.40	0.80	0	1	-35	0.73	3.25	1.60	0	1	-34	1.47	3.25	1.60	0	1	-33	0.73	3.25	0.80	0	1
-32	1.47	3.25	0.80	0	1	-31	2.20	3.25	0.80	0	1	-30	2.20	3.25	1.60	0	1	-29	1.47	3.25	2.40	0	1
-28	0.73	3.25	2.40	0	1	-27	0.00	3.25	1.60	0	1	-26	0.00	3.25	0.80	0	1	-25	0.73	3.25	0.00	0	3
-24	1.47	3.25	0.00	0	3	-21	0.73	4.45	1.60	0	1	-20	1.47	4.45	1.60	0	1	-19	0.73	4.45	0.80	0	1
-18	1.47	4.45	0.80	0	1	-17	2.20	4.45	0.80	0	1	-16	2.20	4.45	1.60	0	1	-15	1.47	4.45	2.40	0	1
-14	0.73	4.45	2.40	0	1	-13	0.00	4.45	1.60	0	1	-12	0.00	4.45	0.80	0	1	-11	0.73	4.45	0.00	0	3
-10	1.47	4.45	0.00	0	3	-9	2.20	1.15	-0.0	0	3	-8	2.20	0.35	0.00	0	3	-7	2.20	2.25	-0.0	0	3
-6	2.20	2.95	0.00	0	3	-4	6.50	3.25	0.00	0	3	-3	6.50	2.10	-0.0	0	3	-2	2.20	3.25	0.00	0	3
-1	2.20	2.10	-0.0	0	3	1	0.00	0.00	0.00	0	3	2	6.50	0.00	0.00	0	3	3	0.00	4.45	0.00	0	3
4	6.50	4.45	0.00	0	3	5	2.20	-0.00	0.00	0	3	6	2.20	4.45	0.00	0	3	7	0.00	0.00	2.40	0	1
8	0.00	4.45	2.40	0	1	9	2.20	-0.00	2.40	0	1	10	2.20	4.45	2.40	0	1	11	0.00	2.10	-0.0	0	3
12	0.00	3.25	0.00	0	3	13	0.00	3.25	2.40	0	1	14	0.00	2.10	2.40	0	1	15	2.20	2.10	2.40	0	1
16	2.20	3.25	2.40	0	1	17	2.20	3.40	0.00	0	3	18	2.20	3.40	2.40	0	1	20	2.20	2.95	2.40	0	1
21	2.20	2.25	2.40	0	1	22	2.20	0.35	2.40	0	1	23	2.20	1.15	2.40	0	1						

Elenco materiali

Simbologia

α =Coeff. di dilatazione termica
 ν =Coeff. di Poisson
 Comm. = Commento
 E =Modulo elastico
 G =Modulo elastico tangenziale
 Mat. =Numero del materiale
 P =Peso specifico

Mat.	Comm.	P <daN/mc>	E <daN/cm ² >	G <daN/cm ² >	ν	α
5	Calcestruzzo classe C25/30	2500	314472.00	142942.00	0.1	1.000000E-05
1002	Generato automaticamente per pannelli X-LAM	550	74566.70	4766.67	0.39	4.000000E-06
1003	Generato automaticamente per pannelli X-LAM	550	74566.70	4766.67	0.39	4.000000E-06
1004	Generato automaticamente per pannelli X-LAM	550	74566.70	4766.67	0.39	4.000000E-06

Elenco vincoli aste

Simbologia

Comm. = Commento
 Kt =Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 Mxf =Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mxi =Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Myf =Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Myi =Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mzf =Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mzi =Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Nf =Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Ni =Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tipo =Tipologia
 SVI = Definizione di vincolamenti interni
 ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler
 BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione
 BIE-RC = Biella resistente solo a compressione
 BIE-RT = Biella resistente solo a trazione
 Tyf =Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tyi =Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tzf =Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tzi =Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Va =Numero del vincolo asta

Relazione di calcolo

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt
															<daN/cm<
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Elenco aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 Dy1 = Scost. filo fisso Y1
 Dy2 = Scost. filo fisso Y2
 Dz1 = Scost. filo fisso Z1
 Dz2 = Scost. filo fisso Z2
 FF = Filo fisso
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 Par. = Numero dei parametri aggiuntivi
 Rot. = Rotazione
 Sez. = Numero della sezione
 Va = Numero del vincolo asta

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot.	FF	Dy1	Dy2	Dz1	Dz2	Kt					
												<grad>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<daN/cm<
0	-80	-89		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	9	22		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	-89	-88		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	22	23		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	-88	-49		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	23	15		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	-49	-29		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	15	21		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	21	20		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	-29	-90		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	20	16		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	16	18		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	-90	-15		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	18	10		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00						

Elenco tipi elementi bidimensionali

Simbologia

Ang. att. = Angolo di attrito
 Ang. dil. = Angolo di dilatanza
 Coes. = Coesione
 Comm. = Commento
 Crit. = Numero del criterio di progetto
 DP = Drucker-Prager
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 Mat. = Numero del materiale
 Spess. = Spessore
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
 Tipo = Tipologia
 F = Membranale e Flessionale
 M = Membranale
 W-RC = Winkler resistente solo a compressione
 W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione
 Uso = Utilizzo
 S = Soletta/Platea
 X = Pannello X-LAM

Tb	Comm.	Tipo	Uso	Spess.	Kt	DP	Ang. att.	Coes.	Ang. dil.	Crit.	Mat.
				<cm>	<daN/cm<		<grad>	<daN/mq<	<grad>		
1	Platea	W-RTC	S	20.00	2.00	N	0.00	0.00	0.00	1	5
2	Muri esterni	F	X	6.00		N	0.00	0.00	0.00	1	1002
3	Copertura	F	X	6.00		N	0.00	0.00	0.00	6	1003
4	Muri divisorii	F	X	6.00		N	0.00	0.00	0.00	1	1004

Elenco strati pannelli in legno

Simbologia

L = Direzione longitudinale
 ST = Numero strati
 T = Direzione trasversale
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Tb	ST	L	T	L
		<mm>	<mm>	<mm>
2	3	20	20	20
3	3	20	20	20
4	3	20	20	20

Relazione di calcolo

22	3	11	0.00	0.00		-29	-28	-48	-49	22	3	11	0.00	0.00		-87	-81	-80	-89
22	3	11	0.00	0.00		15	-49	-88	23	22	3	11	0.00	0.00		-88	-89	22	23
22	3	11	0.00	0.00		-89	-80	9	22	22	3	11	0.00	0.00		10	-15	18	
22	3	11	0.00	0.00		18	-15	-90		22	3	11	0.00	0.00		16	-29	-93	20
22	3	11	0.00	0.00		18	-90	-29	16	22	3	11	0.00	0.00		-90	-91	-28	-29
22	3	11	0.00	0.00		-14	8	-61	-91	22	3	11	0.00	0.00		-91	-61	13	-28
22	3	11	0.00	0.00		-28	13	-65		22	3	11	0.00	0.00		15	21	-92	-49

Carichi

Elenco tipi CCE

Simbologia

γ_{max} = Coeff. γ_{max}
 $\gamma_{min.}$ = Coeff. $\gamma_{min.}$
 Ψ_0 = Coeff. Ψ_0
 $\Psi_{0,s}$ = Coeff. Ψ_0 sismico (D.M. 96)
 Ψ_1 = Coeff. Ψ_1
 Ψ_2 = Coeff. Ψ_2
 Comm. = Commento
 Durata = Durata del carico
 P = Permanente
 L = Lunga
 M = Media
 B = Breve
 Tipo = Tipologia
 G = Permanente
 Qv = Variabile vento
 Q = Variabile
 Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

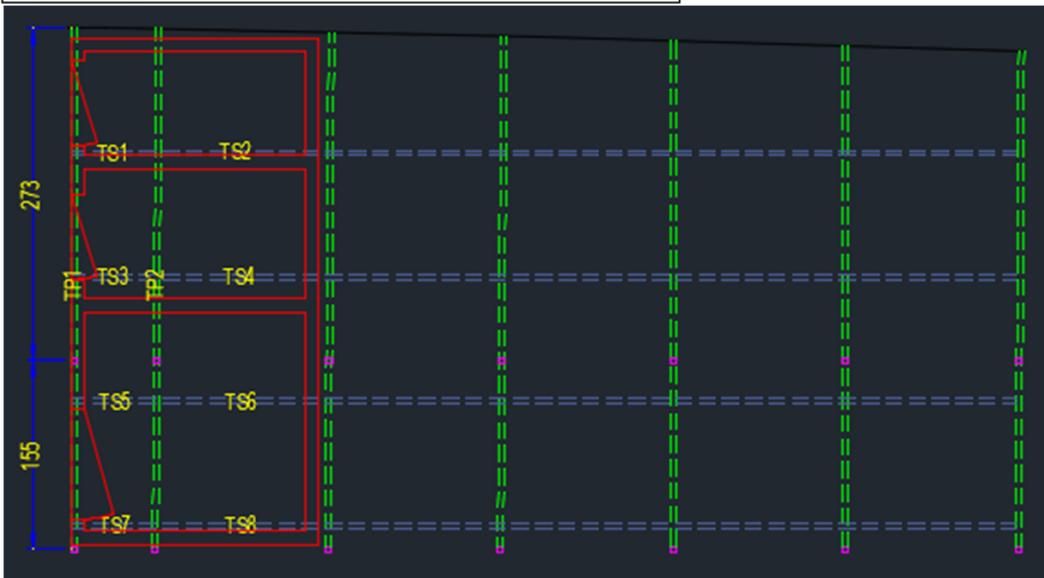
Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	γ_{max}	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
5	D.M. 18 Variabili Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	Q	M	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
11	D.M. 18 Variabili Vento	Qv	B	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00
2	D.M. 18 Permanenti non strutturali	G	L	0.80	1.50				

Analisi dei carichi derivanti dalla tettoia soprastante

CALCOLO DEI CARICHI PROVENIENTI DALLA TETTOIA SOPRASTANTE

Si procede con l'analisi dei carichi per definire le reazioni vincolari delle travi secondarie della copertura esistente. Una volta ottenute si procederà nel caricare le travi primarie con tali reazioni vincolari per definire le caratteristiche di sollecitazione e calcolare l'effettivo carico che agirà in copertura al nuovo manufatto.

Layout copertura con inserimento nuova struttura



Nello schema sopra riportato si possono notare in azzurro le travi secondarie, in verde quelle primarie, in magenta la posizione delle colonne esistenti ed in rosso l'inserimento del nuovo manufatto che dovrà portare parte del carico. In giallo si fa notare la numerazione delle travi primarie e secondarie.

Tutte le travi secondarie indicate sono state modellate come travi incerniate direttamente sulle travi principali che, invece, hanno schema statico di travi continue appoggiate.

Analisi dei carichi travi secondarie:

Carico permanente portato:

$$G_2 := 0.16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 0.1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0.26 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{Peso lamiera grecata e deck in legno}$$

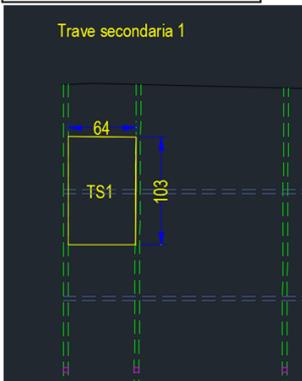
Carico accidentale:

$$Q_k := 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Carico di progetto:

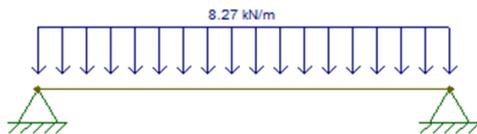
$$q_d := 1.5 \cdot G_2 + 1.5 \cdot Q_k = 7.89 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Trave secondaria 1

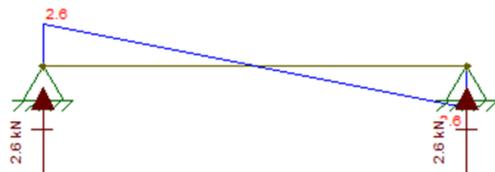


$$L_1 := 64 \text{ cm}$$

$$L_{inf.1} := 1.03 \text{ m}$$



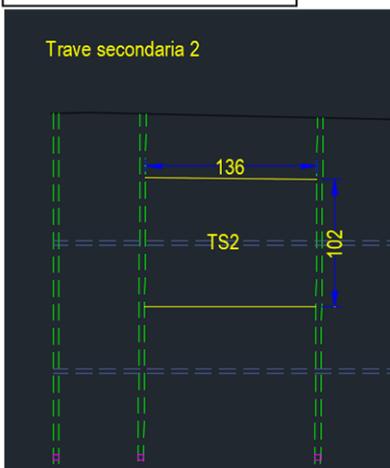
$$q_{d.1} := q_d \cdot L_{inf.1} = 8.1267 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



$$R_{1.A} := 2.6 \text{ kN}$$

$$R_{1.B} := R_{1.A} = 2.6 \text{ kN}$$

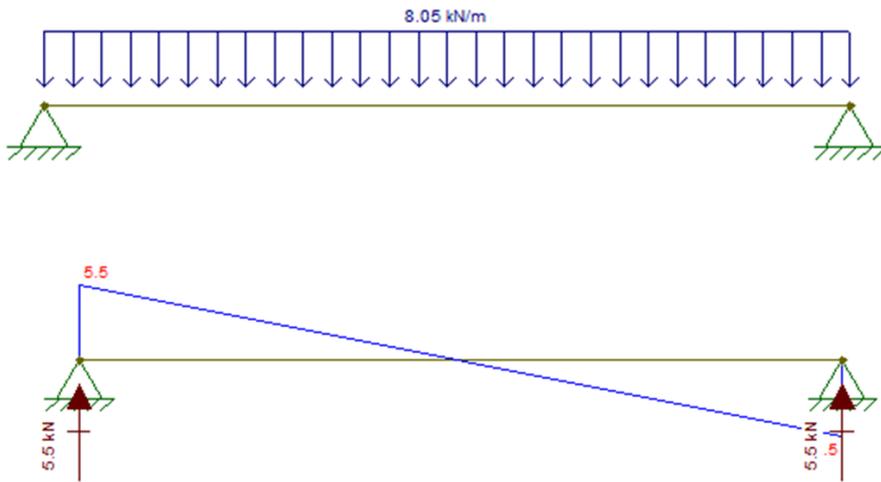
Trave secondaria 2



$$L_2 := 1.36 \text{ m}$$

$$L_{inf.2} := 1.02 \text{ m}$$

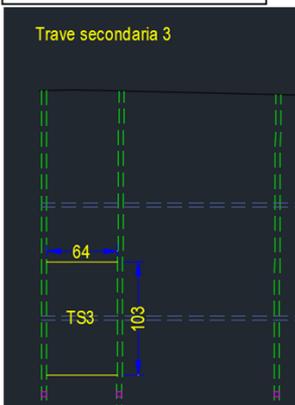
$$q_{d.2} := q_d \cdot L_{inf.2} = 8.0478 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



$$R_{2.A} := 5.5 \text{ kN}$$

$$R_{2.B} := R_{2.A} = 5.5 \text{ kN}$$

Trave secondaria 3



La trave secondaria numero 3 risulta identica alla numero 1.
Si riportano pertanto solamente i valori delle reazioni vincolari

$$R_{3.A} := 2.6 \text{ kN}$$

$$R_{3.B} := R_{3.A} = 2.6 \text{ kN}$$

Trave secondaria 4



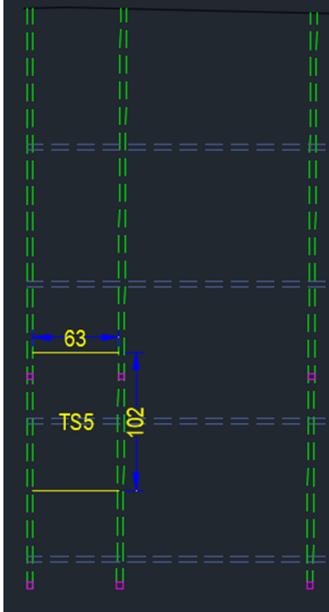
La trave secondaria numero 4 risulta identica alla numero 2.
Si riportano pertanto solamente i valori delle reazioni vincolari

$$R_{4.A} := 5.5 \text{ kN}$$

$$R_{4.B} := R_{4.A} = 5.5 \text{ kN}$$

Trave secondaria 5

Trave secondaria 4



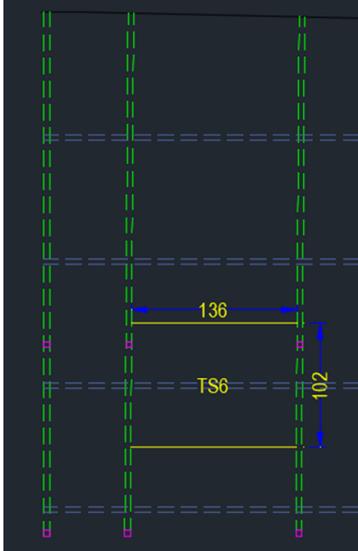
La trave secondaria numero 5 risulta identica alla numero 1 e 3.
Si riportano pertanto solamente i valori delle reazioni vincolari

$$R_{5,A} := 2.6 \text{ kN}$$

$$R_{5,B} := R_{5,A} = 2.6 \text{ kN}$$

Trave secondaria 6

Trave secondaria 6

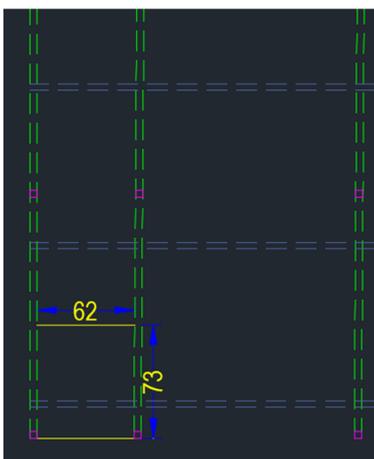


La trave secondaria numero 6 risulta identica alla numero 2 e 4.
Si riportano pertanto solamente i valori delle reazioni vincolari

$$R_{6,A} := 5.5 \text{ kN}$$

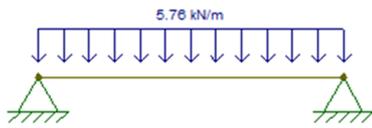
$$R_{6,B} := R_{6,A} = 5.5 \text{ kN}$$

Trave secondaria 7

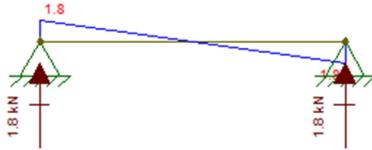


$$L_7 := 0.62 \text{ cm}$$

$$L_{inf,7} := 73 \text{ cm}$$



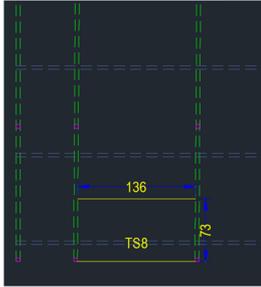
$$q_{d,7} := q_d \cdot L_{inf,7} = 5.7597 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



$$R_{7,A} := 1.8 \text{ kN}$$

$$R_{7,B} := R_{7,A} = 1.8 \text{ kN}$$

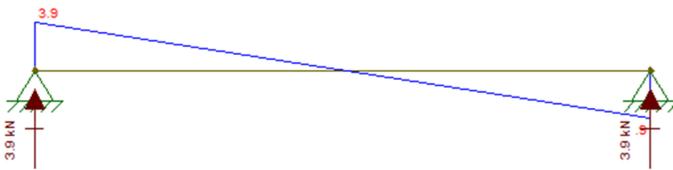
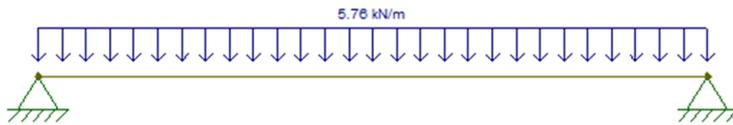
Trave secondaria 8



$$L_{\theta} := 1.36 \text{ m}$$

$$L_{inf,8} := 73 \text{ cm}$$

$$q_{d,8} := q_d \cdot L_{inf,8} = 5.7597 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

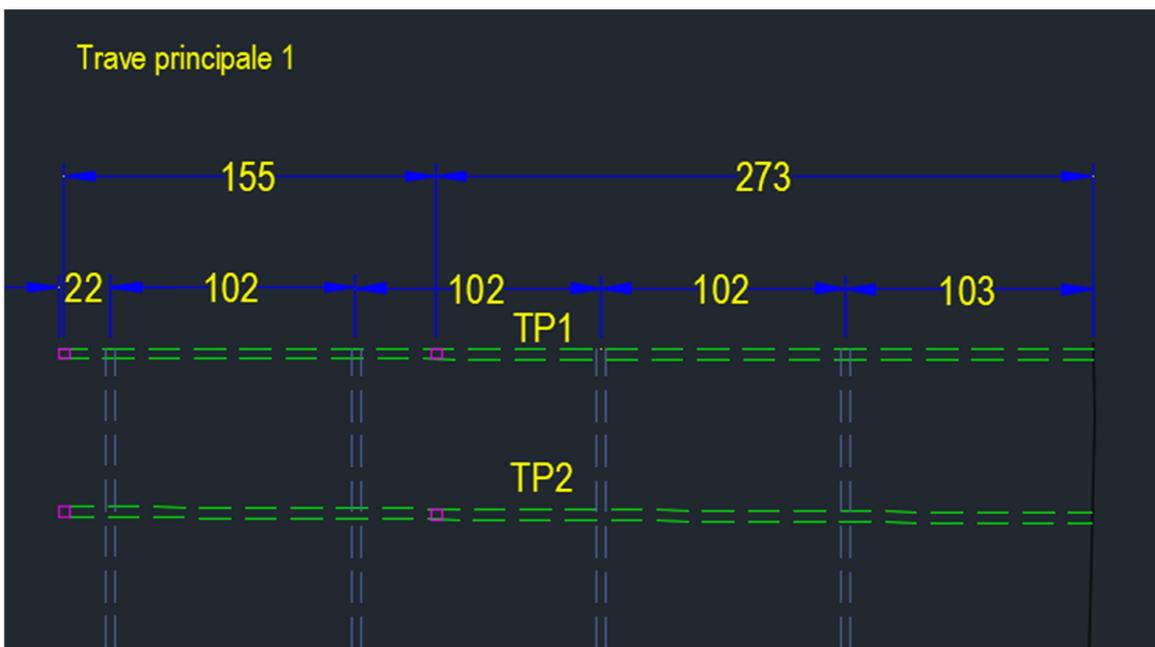


$$R_{8,A} := 3.9 \text{ kN}$$

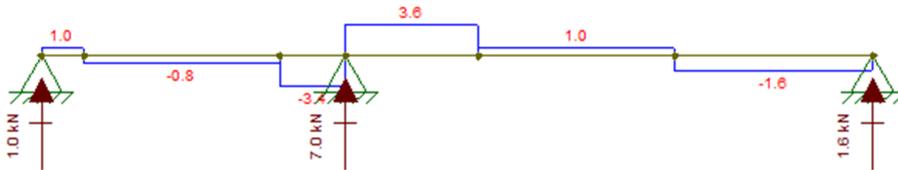
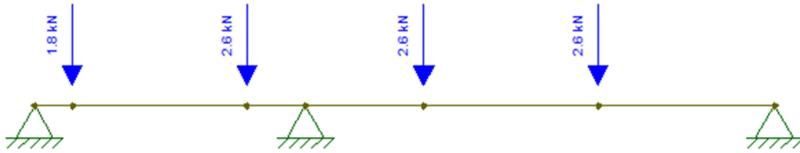
$$R_{8,B} := R_{8,A} = 3.9 \text{ kN}$$

Trave principale 1

Come descritto già in precedenza, la trave principale numero 1 verrà caricata con le reazioni vincolari ottenute da tutte le secondarie che insistono su di essa.

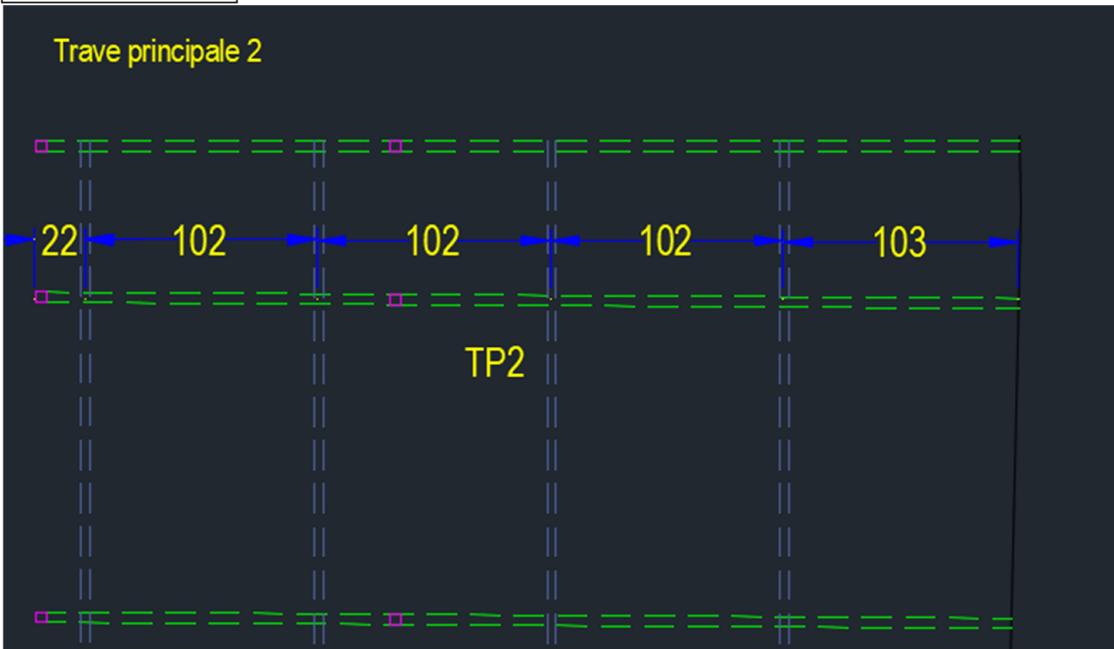


Lo schema statico è quindi il seguente:

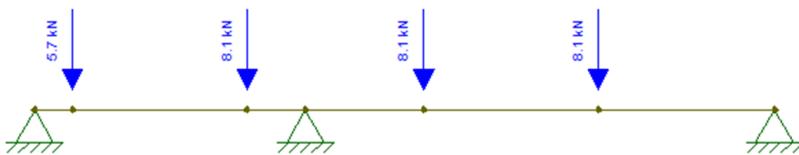


Siccome la trave verrà appoggiata interamente al nuovo manufatto, è ragionevole caricare linearmente quest'ultimo con un carico pari a 2.6 kN/m.

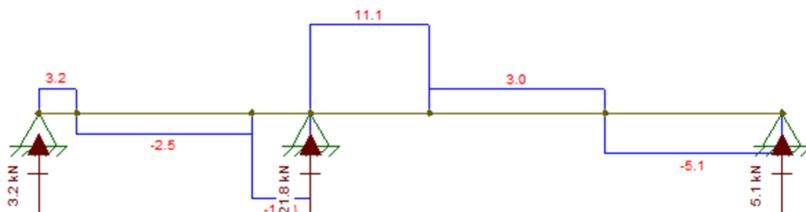
Trave principale 2



Schema statico della trave principale numero 2:



Dopo aver sommato i valori delle reazioni vincolari delle secondarie che insistono sulla principale numero due si è generato il modello di calcolo e si è potuto conseguentemente ottenere il diagramma del taglio con le reazioni vincolari.



Come già spiegato per la trave principale 1, il nuovo manufatto verrà caricato linearmente con un carico pari a 8.1 kN/m.

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
 Comm. = Commento
 Dir. = Direzione del vento
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z
 Sic. = Contributo alla sicurezza
 S = a sfavore
 Tipo = Tipologia di pressione vento
 M = Massimizzata
 E = Esterna
 I = Interna
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
 Var. = Tipo di variabilità
 B = di base
 A = ambigua
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1G1		1S	--	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2Qk cat. C		5S	B	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3vento -x		11S	A	A	1.00	180.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4vento -y		11S	A	A	1.00	270.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5G2		2S	--	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 5: G2

Carichi distribuiti

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 DC = Direzione del carico
 XG,YG,ZG = secondo gli assi globali
 XL,YL,ZL = secondo gli assi locali
 E = Elemento provenienza del carico
 S = Solaio
 T = Tamponatura
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 NE = Numero elemento di provenienza del carico
 Qf = Carico finale
 Qi = Carico iniziale
 T = Tipo di carico
 QA = Primo carico accidentale
 QA2 = Secondo carico accidentale
 QA3 = Terzo carico accidentale
 QPS = Carico permanente strutturale
 QPN = Carico permanente non strutturale
 VE = Vento
 M = Manuale
 Xf = Distanza finale
 Xi = Distanza iniziale

Asta	N1	N2	E	N	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>	Asta	N1	N2	E	N	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
0	-80	-89	---	M	ZG		0.00	810.00	0.58	810.00	0	9	22	---	M	ZG		0.00	260.00	0.35	260.00
0	-89	-88	---	M	ZG		0.00	810.00	0.72	810.00	0	22	23	---	M	ZG		0.00	260.00	0.80	260.00
0	-88	-49	---	M	ZG		0.00	810.00	0.80	810.00	0	23	15	---	M	ZG		0.00	260.00	0.95	260.00
0	-49	-29	---	M	ZG		0.00	810.00	1.15	810.00	0	15	21	---	M	ZG		0.00	260.00	0.15	260.00
0	21	20	---	M	ZG		0.00	260.00	0.70	260.00	0	-29	-90	---	M	ZG		0.00	810.00	0.48	810.00
0	20	16	---	M	ZG		0.00	260.00	0.30	260.00	0	16	18	---	M	ZG		0.00	260.00	0.15	260.00
0	-90	-15	---	M	ZG		0.00	810.00	0.72	810.00	0	18	10	---	M	ZG		0.00	260.00	1.05	260.00

Elenco carichi elementi bidimensionali

Elenco peso proprio elementi bidimensionali

Simbologia

Comm. = Commento
 Mat. = Materiale
 P = Peso specifico
 PQ = Peso specifico per unità di superficie
 Spess. = Spessore
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc>	PQ <daN/mq>
1	Platea	20.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	500.00
2	Muri esterni	6.00	Generato automaticamente per pannelli X-LAM	550.00	33.00
3	Copertura	6.00	Generato automaticamente per pannelli X-LAM	550.00	33.00
4	Muri divisorii	6.00	Generato automaticamente per pannelli X-LAM	550.00	33.00

Condizione di carico n. 2: Qk_cat. C
Carichi uniformi

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale
 DC = Direzione del carico
 G = secondo gli assi globali
 L = secondo gli assi locali
 N1 = Nodo1
 N2 = Nodo2
 N3 = Nodo3
 N4 = Nodo4
 Qx = Carico in dir. X
 Qy = Carico in dir. Y
 Qz = Carico in dir. Z
 T = Tipo di carico
 PP = Peso proprio
 VE = Vento
 M = Manuale

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
12	-2	-24	-6	-6	M	G	0.00	0.00	200.00
12	6	-10	17	17	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-4	-101	-109	-109	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-105	-1	-9	-121	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-118	-119	-123	-122	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-120	-121	-125	-124	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-116	-122	-115	2	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-123	-124	-113	-114	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-125	-8	5	-112	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-10	-11	-127	-126	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-11	3	-60	-127	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-7	-6	-24	-128	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-94	-101	-4	-102	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-96	-97	-98	-99	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	17	-10	-126	-126	M	G	0.00	0.00	200.00
12	17	-2	-98	-104	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-101	-108	-3	-109	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-99	-98	-105	-106	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-6	-7	-111	-110	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-7	-1	-105	-111	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-107	-106	-120	-119	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-24	-25	-129	-128	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-25	12	-64	-129	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-44	-45	-131	-130	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-9	-130	-132	-8	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-131	-68	-69	-133	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-132	-133	-78	-79	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-130	-131	-133	-132	M	G	0.00	0.00	200.00

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
12	-1	-44	-130	-9	M	G	0.00	0.00	200.00
12	4	-94	-102	-102	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-3	-108	-118	-117	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-117	-118	-122	-116	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-119	-120	-124	-123	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-121	-9	-8	-125	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	17	-126	-24	-2	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-124	-125	-112	-113	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-98	-2	-6	-110	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-126	-127	-25	-24	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-127	-60	12	-25	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-94	-95	-100	-101	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-95	-96	-99	-100	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-98	-97	-104	-104	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-97	6	17	-104	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-101	-100	-107	-108	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-100	-99	-106	-107	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-133	-69	1	-78	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-98	-110	-111	-105	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-108	-107	-119	-118	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-106	-105	-121	-120	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-128	-129	-45	-44	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-129	-64	11	-45	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-45	11	-68	-131	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-122	-123	-114	-115	M	G	0.00	0.00	1000.00
12	-8	-132	-79	5	M	G	0.00	0.00	200.00
12	-7	-128	-44	-1	M	G	0.00	0.00	200.00

Condizione di carico n. 5: G2
Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
12	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	250.00

Analisi dei carichi da vento

Calcolo delle azioni del vento

Normativa di riferimento: Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Zona di ubicazione dell'edificio: 7 - Liguria

Classe di rugosità del terreno: D - a) Mare e relativa fascia costiera b) Lago e relativa fascia costiera c) Area priva di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (tab. 3.3.III)

Categoria di esposizione del sito: II

Parametri derivati (tab. 3.3.I):

$V_{b,0}$ (velocità base di riferimento al livello del mare): 28.00 <m/sec>
 a_0 : 1000.00 <m>
 K_s : 0.54

Parametri derivati (tab. 3.3.II):

K_T : 0.19
 z_0 : 0.05 <m>
 z_{min} : 4.00 <m>

Lungomare lombardo

Classificazione della costruzione: Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate e curvilinee
- Pareti verticali (C3.3.8.1.1)

a_s (altitudine sul livello del mare): 1.00 <m>
 T_r (tempo di ritorno): 50 anni
 V_b (velocità base di riferimento [3.3.1]): 28.00 <m/sec>
 c_a (coefficiente di altitudine [3.3.1.b]): 1.00
 V_r (velocità di riferimento [3.3.2]): 28.00 <m/sec>
 c_r (coefficiente di ritorno [3.3.3]): 1.00
 c_t (coefficiente topografico): 1.00
 q_r (pressione cinetica di riferimento): 49.00 <daN/mq>
 c_e (coefficiente di esposizione): 1.80
 c_d (coefficiente dinamico): 1.00
 h (altezza dell'edificio): 2.50 <m>
 b (dimensione in pianta ortogonale al flusso): 4.50 <m>
 d (profondità dell'edificio): 2.20 <m>

Coefficienti di pressione C_{pe} :

sopravento: 0.80
laterale: -0.90
sottovento: -0.51

Pressioni esterne:

sopravento: 70.58 <daN/mq>
laterale: -79.40 <daN/mq>
sottovento: -44.71 <daN/mq>

Criteri di valutazione del C_{pi} (C3.3.8.5) riferiti a edifici aventi: Area con distribuzione uniforme di aperture

Coefficiente di pressione C_{pi} :

positivo: 0.20
negativo: -0.30

Pressioni interna:

positiva: 17.65 <daN/mq>
negativa: -26.47 <daN/mq>

Pressioni massimizzate (esterne+interne):

sopravento: 97.05 <daN/mq>
laterale: -97.05 <daN/mq>
sottovento: -62.36 <daN/mq>

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:
ModeSt ver. 8.24, licenza n. 6828, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato
La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:
Xfinest ver. 9.3.5, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18
Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica
Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione
Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido
Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

Generazione combinazioni

- Lineari: Si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No
- Buckling: No

Opzioni di calcolo

Relazione di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No
- Uniformare i carichi variabili: No
- Massimizzare i carichi variabili: No
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente
- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Sito di costruzione: lungomare lombardo LON. 8.96428 LAT. 44.39190
- Contenuto tra ID reticolo: 16918 16919 17140 17141

Simbologia

- Ag =Accelerazione orizzontale massima al sito
- Cc =Coefficiente funzione della categoria del suolo
- Fo =Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- Ss =Coefficiente di amplificazione stratigrafica
- TR =Periodo di ritorno <anni>
- TCC =Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
- SLD = Stato limite di danno
- SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
- Tc* =Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>

TCC	TR	Ag <g>	Fo	Tc*	Ss	Cc
SLD	50	0.0303	2.53	0.21	1.60	2.15
SLV	475	0.0682	2.55	0.29	1.60	1.89

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale VN: 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- SL Esercizio: SLOPvr No, SLDPvr 63.00
- SL Ultimi: SLVPvr 10.00, SLCPvr No
- Struttura dissipativa: No
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Quota max della struttura: 2.40 <m>
- Altezza della struttura: 2.40 <m>
- Numero piani edificio: 0
- Coefficiente θ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: Si
- Edificio regolare in pianta: Si
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: No
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: E
- Tipologia strutturale: legno a pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni

Periodo T ₁	0.08396
Coeff. λ SLD	1.00
Coeff. λ SLV	1.00
Rapporto di sovrarresistenza (α_{ii}/α_1)	--
Valore di riferimento del fattore di comportamento (q_0)	2.50
Fattore riduttivo (K_w)	1.00
Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR)	1.00
Fattore di comportamento dissipativo (q)	2.50
Fattore di comportamento non dissipativo (qND)	1.50
Fattore di comportamento per SLD (qD)	1.50

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica S_T: 1.00

Relazione di calcolo

- Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v): 1.50
- Modalità di calcolo modi di vibrare: Autovalori
- Numero modi: 20
- Modi da considerare: Tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Trascura modi con massa movimentata minore di: 5.00%
- Smorzamento spettro: 5.00%

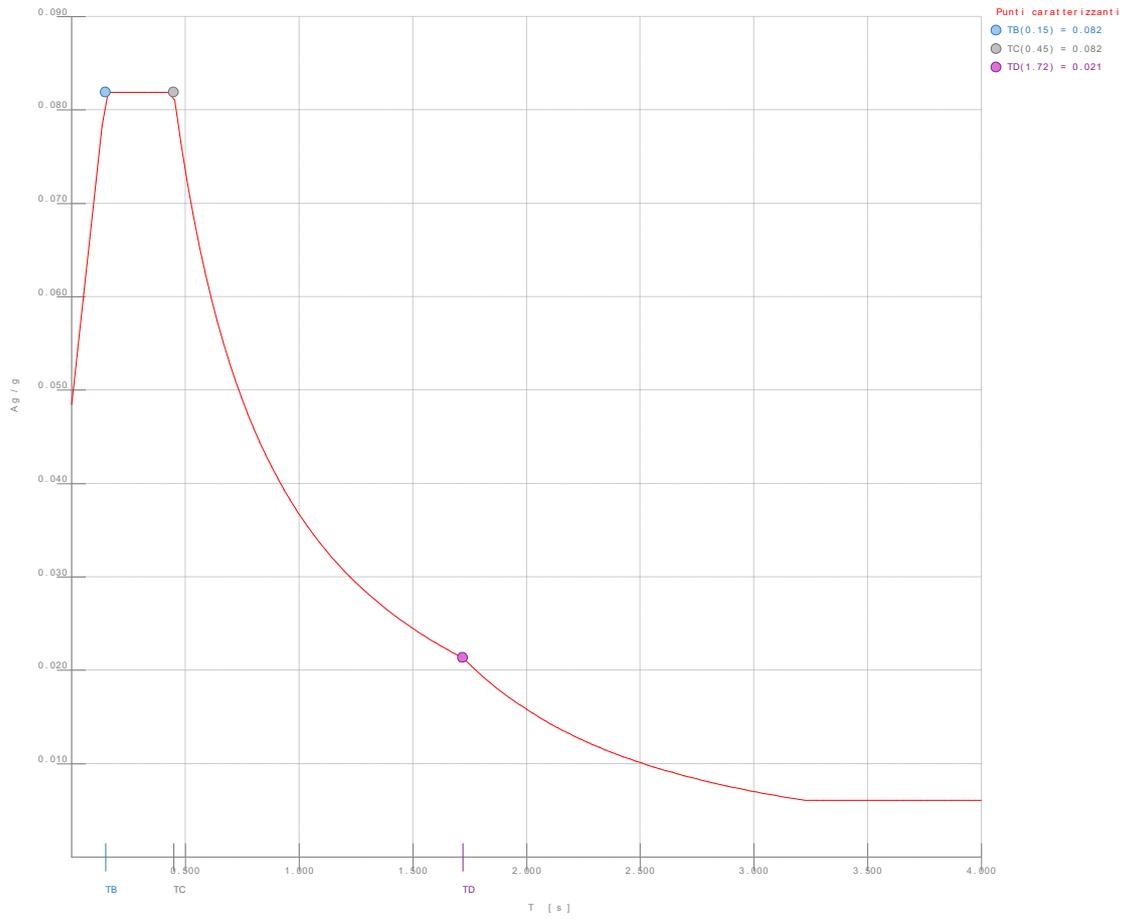


Figura numero 1: Spettro SLD

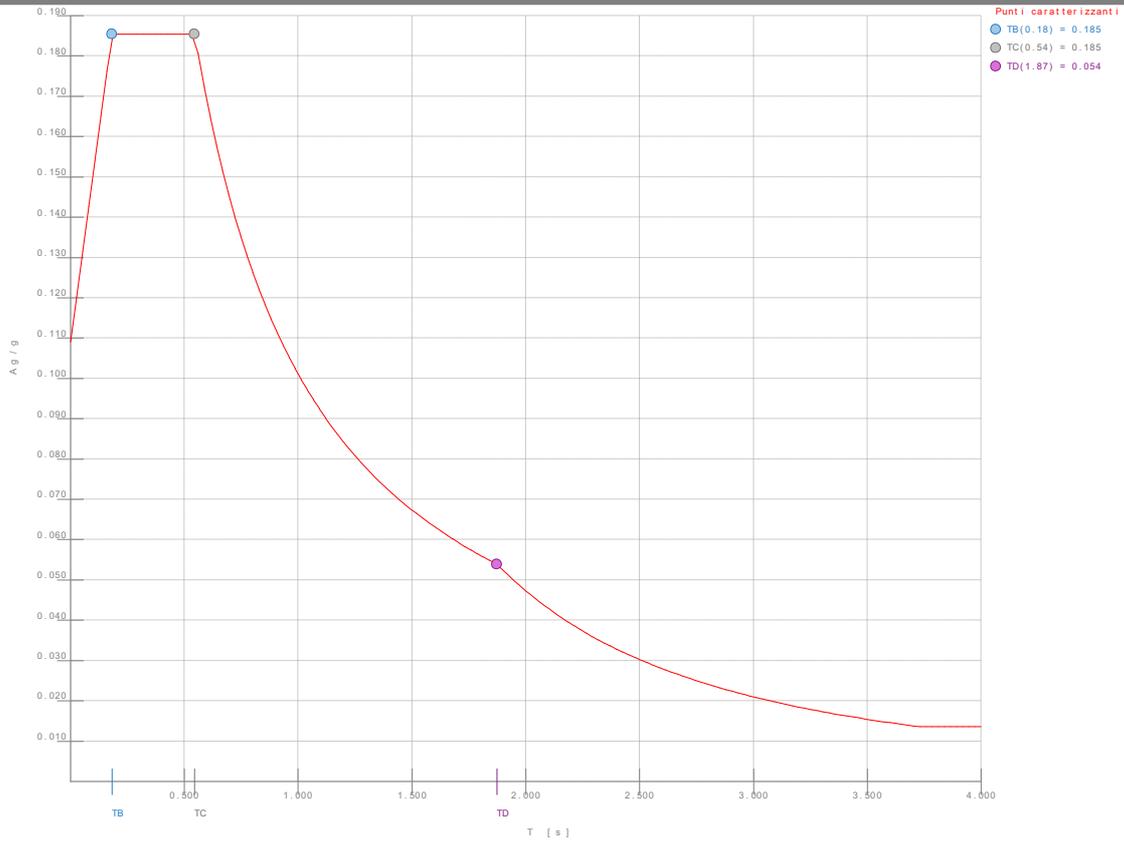


Figura numero 2: Spettro SND

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

Ambienti di carico

Simbologia

- N = Numero
- Comm. = Commento
- 1=G1
- 2=Qk_cat. C
- 3=vento -x
- 4=vento -y
- 5=G2
- F =azioni orizzontali convenzionali
- SLU =Stato limite ultimo
- SLR =Stato limite per combinazioni rare
- SLF =Stato limite per combinazioni frequenti
- SLQ/D=Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno
- S = Si
- N = No

N	Comm.	1	2	3	4	5	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	S	S	N	N	S	S	N	N	N	N
2	Calcolo statico	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S
3	Vento da 180°	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S
4	Vento da 270°	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S

Elenco combinazioni di carico simboliche

Simbologia

- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Comm. = Commento
- TCC = Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
- SLD = Stato limite di danno
- SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	5	±S
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	$\sqrt{2}$	-----	-----	1	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ max	γ max	-----	-----	γ max	-----
3	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	-----	-----	1	-----

Relazione di calcolo

4	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	Ψ_1	-----	-----	1	-----
5	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	Ψ_2	-----	-----	1	-----
6	Amb. 3 (SLU)	SLU	γ max	γ max	γ max	-----	γ max	-----
7	Amb. 3 (SLU)	SLU	γ max	γ max	$\Psi_0 * \gamma$ max	-----	γ max	-----
8	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	1	1	1	-----	1	-----
9	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	1	1	Ψ_0	-----	1	-----
10	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	1	Ψ_1	Ψ_1	-----	1	-----
11	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	1	Ψ_1	Ψ_2	-----	1	-----
12	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	1	Ψ_2	Ψ_2	-----	1	-----
13	Amb. 4 (SLU)	SLU	γ max	γ max	-----	γ max	γ max	-----
14	Amb. 4 (SLU)	SLU	γ max	γ max	-----	$\Psi_0 * \gamma$ max	γ max	-----
15	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	1	1	-----	1	1	-----
16	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	1	1	-----	Ψ_0	1	-----
17	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	1	Ψ_1	-----	Ψ_1	1	-----
18	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	1	Ψ_1	-----	Ψ_2	1	-----
19	Amb. 4 (SLE Q)	SLE Q	1	Ψ_2	-----	Ψ_2	1	-----

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

Combinazioni delle CCE

Simbologia

An. =Tipo di analisi

L = Lineare

NL = Non lineare

Bk =Buckling

S = Si

N = No

CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm. =Commento

TCC =Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	±S X	±S Y
1	Amb. 1 (SLU S) S +X+0.3Y	SND	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
2	Amb. 1 (SLE) S +X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
3	Amb. 1 (SLU S) S +X-0.3Y	SND	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
4	Amb. 1 (SLE) S +X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
5	Amb. 1 (SLU S) S +0.3X+Y	SND	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
6	Amb. 1 (SLE) S +0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
7	Amb. 1 (SLU S) S -0.3X+Y	SND	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
8	Amb. 1 (SLE) S -0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
9	Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
10	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
11	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
12	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
13	Amb. 3 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
14	Amb. 3 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.90	0.00	1.50	0.00	0.00
15	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
16	Amb. 3 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.60	0.00	1.00	0.00	0.00
17	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.20	0.00	1.00	0.00	0.00
18	Amb. 3 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
19	Amb. 3 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
20	Amb. 4 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.00	1.50	1.50	0.00	0.00
21	Amb. 4 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.00	0.90	1.50	0.00	0.00
22	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
23	Amb. 4 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.00	0.60	1.00	0.00	0.00
24	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00
25	Amb. 4 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
26	Amb. 4 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	0.60	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Elenco masse nodi

Simbologia

Mo =Massa orizzontale

Nodo =Numero del nodo

Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo
	<kg>		<kg>		<kg>		<kg>		<kg>		<kg>		<kg>		<kg>
-93	5.37	-92	5.06	-91	14.80	-90	508.06	-89	551.71	-88	647.77	-87	16.77	-86	17.85
-84	19.73	-83	19.73	-82	19.73	-81	17.92	-80	254.97	-77	18.84	-76	18.84	-75	18.84
														-74	18.84

Relazione di calcolo

-73	18.13	-72	17.98	-71	19.29	-70	19.29	-67	15.47	-66	15.47	-65	14.83	-63	16.15	-62	16.15
-61	15.47	-59	14.58	-58	14.58	-57	4.71	-56	4.71	-55	12.78	-54	12.78	-53	19.73	-52	19.73
-51	19.73	-50	19.73	-49	837.15	-48	32.00	-47	27.02	-46	27.02	-43	24.67	-42	24.67	-41	2.02
-40	2.02	-39	4.04	-38	4.04	-37	16.15	-36	16.15	-31	6.06	-30	6.06	-29	690.18	-28	22.27
-27	15.81	-26	15.81	-21	19.73	-20	19.73	-19	19.73	-18	19.73	-17	24.00	-16	24.00	-15	318.63
-14	17.76	-13	17.94	-12	17.94	7	13.88	8	12.73	9	56.30	10	155.46	13	13.91	14	22.63
15	164.75	16	65.97	18	175.97	20	137.85	21	116.50	22	162.15	23	248.62				

Totali masse nodi

Mo
<kg>
6124.94

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

Simbologia

- Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X
- Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y
- Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z
- %Jpz = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z
- %Mx = Percentuale massa partecipante in dir. X
- %My = Percentuale massa partecipante in dir. Y
- %Mz = Percentuale massa partecipante in dir. Z
- C = * indica che il modo è stato considerato
- Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi
- Modo = Numero del modo di vibrare
- T = Periodo

Modo	C	T	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1*	0.08	10.93	20.33	12.93	0.00	67.51	27.28	0.00	0.00	0.00
2*	0.08	10.93	-13.36	19.94	0.00	29.15	64.94	0.00	0.00	0.00
3	0.04	19.18	0.52	-0.42	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00
4	0.03	11.53	0.81	5.29	0.00	0.11	4.56	0.00	0.00	0.00
5	0.03	1.48	0.91	-0.34	0.00	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00
6	0.03	0.52	-0.49	1.57	0.00	0.04	0.40	0.00	0.00	0.00
7	0.03	0.52	0.26	-0.49	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00
8	0.03	1.15	-0.15	-0.53	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
9	0.02	8.86	0.35	1.03	0.00	0.02	0.17	0.00	0.00	0.00
10	0.02	8.86	1.82	0.09	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.02	8.83	0.58	0.03	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.01	8.83	-0.60	0.23	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00
13	0.01	0.95	0.25	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.01	0.95	0.21	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.01	3.17	0.25	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.01	1.92	-0.49	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.01	0.10	0.01	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.01	0.10	-0.02	-0.67	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
19	0.01	0.04	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.01	0.04	0.14	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot.cons.						96.66	92.22	0.00	0.00	

Elenco coefficienti di risposta

Simbologia

- Modo = Numero del modo di vibrare
- Sx = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X
- Sy = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di danno

Modo	Sx	Sy
1	6.72	6.72
2	6.54	6.54
3	5.64	5.64
4	5.51	5.51
5	5.44	5.44
6	5.44	5.44
7	5.43	5.43
8	5.43	5.43
9	5.35	5.35
10	5.30	5.30
11	5.21	5.21
12	5.18	5.18
13	5.09	5.09
14	5.09	5.09
15	5.07	5.07
16	5.06	5.06

Relazione di calcolo

17	5.06	5.06
18	5.06	5.06
19	5.06	5.06
20	5.06	5.06

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	Sx	Sy
1	11.01	11.01
2	11.01	11.01
3	10.96	10.96
4	10.95	10.95
5	10.95	10.95
6	10.95	10.95
7	10.95	10.95
8	10.95	10.95
9	10.94	10.94
10	10.94	10.94
11	10.94	10.94
12	10.93	10.93
13	10.93	10.93
14	10.93	10.93
15	10.93	10.93
16	10.93	10.93
17	10.93	10.93
18	10.93	10.93
19	10.93	10.93
20	10.93	10.93

Domanda in duttilità di curvatura

Direzione X $\mu_{EdX}=25.12$

Direzione Y $\mu_{EdY}=27.73$

Spostamenti dei nodi

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Nodo = Numero del nodo

Rx = Rotazione intorno all'asse X

Ry = Rotazione intorno all'asse Y

Rz = Rotazione intorno all'asse Z

Sx = Spostamento in dir. X

Sy = Spostamento in dir. Y

Sz = Spostamento in dir. Z

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

I valori degli spostamenti nodali per CC di tipo sismico sono amplificati come da normativa

Nodo		Sx	CC	TCC	Sy	CC	TCC	Sz	CC	TCC	Rx	CC	TCC	Ry	CC	TCC	Rz	CC	TCC
		<cm>			<cm>			<cm>			<rad>			<rad>			<rad>		
-133	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.04	1	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-133	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.10	9	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-132	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.05	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-132	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.11	9	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-131	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.04	1	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-131	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.10	9	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-130	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.06	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-130	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.11	9	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-129	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.05	1	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-129	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.10	20	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-128	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.07	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-128	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.11	20	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-127	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.04	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-127	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.10	20	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-126	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.05	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-126	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.11	20	SLU	0.00	5	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-125	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.06	5	SND	0.00	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND
-125	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.13	13	SLU	0.00	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND
-124	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.06	1	SND	0.00	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND
-124	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.13	13	SLU	0.00	5	SND	0.00	5	SND	0.00	1	SND
-123	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.06	1	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-123	Min.	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.13	13	SLU	0.00	1	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND
-122	Max	0.00	1	SND	0.00	1	SND	-0.07	1	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND	0.00	1	SND

Relazione di calcolo

-81Max	0.11	1SND	0.06	5SND	-0.03	1SND	-0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-81Min.	-0.08	1SND	-0.06	5SND	-0.11	1SND	-0.00	20SLU	0.00	1SND	0.00	5SND
-80Max	0.11	1SND	0.07	5SND	-0.05	5SND	-0.00	1SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-80Min.	-0.08	1SND	-0.07	5SND	-0.12	9SLU	-0.01	20SLU	0.00	1SND	0.00	5SND
-79Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.05	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-79Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.12	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-78Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.03	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-78Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-77Max	0.07	1SND	0.04	5SND	-0.01	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-77Min.	-0.06	1SND	-0.04	5SND	-0.12	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-76Max	0.07	1SND	0.04	5SND	-0.02	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-76Min.	-0.05	1SND	-0.04	5SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-75Max	0.04	1SND	0.02	5SND	-0.01	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-75Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.12	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-74Max	0.04	1SND	0.02	5SND	-0.02	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-74Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-73Max	0.10	1SND	0.05	5SND	-0.02	1SND	0.00	5SND	0.00	20SLU	0.00	5SND
-73Min.	-0.08	1SND	-0.06	5SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-72Max	0.10	1SND	0.05	5SND	-0.01	1SND	0.00	5SND	0.00	13SLU	0.00	5SND
-72Min.	-0.08	1SND	-0.06	5SND	-0.12	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-71Max	0.07	1SND	0.04	5SND	-0.00	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-71Min.	-0.05	1SND	-0.04	5SND	-0.13	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-70Max	0.04	1SND	0.02	5SND	-0.00	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-70Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.13	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-69Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.01	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-69Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.12	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-68Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.02	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-68Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-67Max	0.06	1SND	0.04	5SND	-0.03	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-67Min.	-0.05	1SND	-0.04	5SND	-0.10	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-66Max	0.03	1SND	0.02	5SND	-0.03	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-66Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.10	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-65Max	0.10	1SND	0.06	5SND	-0.03	1SND	0.00	5SND	0.00	13SLU	0.00	5SND
-65Min.	-0.07	1SND	-0.06	5SND	-0.10	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-64Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.03	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-64Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.10	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-63Max	0.06	1SND	0.04	5SND	-0.02	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-63Min.	-0.05	1SND	-0.04	5SND	-0.11	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-62Max	0.03	1SND	0.02	5SND	-0.02	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-62Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.11	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-61Max	0.09	1SND	0.06	5SND	-0.02	5SND	0.00	5SND	0.00	13SLU	0.00	1SND
-61Min.	-0.07	1SND	-0.06	5SND	-0.11	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-60Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.02	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-60Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.11	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-59Max	0.04	1SND	0.02	5SND	-0.05	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-59Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-58Max	0.07	1SND	0.05	5SND	-0.05	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-58Min.	-0.05	1SND	-0.06	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	13SLU
-57Max	0.07	1SND	0.05	5SND	-0.06	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-57Min.	-0.06	1SND	-0.06	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	13SLU
-56Max	0.04	13SLU	0.02	5SND	-0.06	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-56Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	13SLU
-55Max	0.12	13SLU	0.03	5SND	-0.05	5SND	0.00	5SND	0.00	13SLU	0.00	13SLU
-55Min.	-0.04	1SND	-0.02	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-54Max	0.14	13SLU	0.05	5SND	-0.05	5SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	13SLU
-54Min.	-0.06	1SND	-0.05	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	13SLU	0.00	1SND
-53Max	0.06	1SND	0.05	5SND	-0.05	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-53Min.	-0.05	1SND	-0.05	5SND	-0.11	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-52Max	0.06	1SND	0.05	5SND	-0.07	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-52Min.	-0.05	1SND	-0.05	5SND	-0.12	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-51Max	0.03	1SND	0.02	5SND	-0.05	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-51Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.10	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-50Max	0.03	1SND	0.03	5SND	-0.07	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-50Min.	-0.03	1SND	-0.03	5SND	-0.12	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-49Max	0.10	1SND	0.07	5SND	-0.08	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-49Min.	-0.07	1SND	-0.07	5SND	-0.12	9SLU	0.00	13SLU	0.00	1SND	0.00	5SND
-48Max	0.10	1SND	0.06	5SND	-0.05	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-48Min.	-0.07	1SND	-0.06	5SND	-0.11	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-47Max	0.06	1SND	0.04	5SND	-0.02	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-47Min.	-0.05	1SND	-0.04	5SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-46Max	0.03	1SND	0.02	5SND	-0.02	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-46Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.11	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	5SND
-45Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.05	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-45Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.10	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-44Max	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.07	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-44Min.	0.00	1SND	0.00	1SND	-0.11	9SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-43Max	0.04	1SND	0.03	5SND	-0.06	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	13SLU
-43Min.	-0.03	1SND	-0.02	5SND	-0.13	13SLU	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	1SND
-42Max	0.06	1SND	0.05	5SND	-0.06	1SND	0.00	5SND	0.00	1SND	0.00	13SLU

Relazione di calcolo

-96	Max	13	SLU	0.27	-96	Min.	1	SND	0.14	-95	Max	13	SLU	0.26	-95	Min.	1	SND	0.13
-94	Max	20	SLU	0.26	-94	Min.	5	SND	0.13	-79	Max	9	SLU	0.23	-79	Min.	5	SND	0.13
-78	Max	9	SLU	0.21	-78	Min.	1	SND	0.12	-69	Max	9	SLU	0.18	-69	Min.	1	SND	0.10
-68	Max	9	SLU	0.18	-68	Min.	1	SND	0.10	-64	Max	20	SLU	0.18	-64	Min.	1	SND	0.11
-60	Max	20	SLU	0.19	-60	Min.	5	SND	0.10	-45	Max	9	SLU	0.20	-45	Min.	1	SND	0.12
-44	Max	9	SLU	0.23	-44	Min.	1	SND	0.14	-25	Max	20	SLU	0.20	-25	Min.	5	SND	0.12
-24	Max	20	SLU	0.23	-24	Min.	5	SND	0.14	-11	Max	20	SLU	0.21	-11	Min.	5	SND	0.11
-10	Max	20	SLU	0.24	-10	Min.	5	SND	0.12	-9	Max	13	SLU	0.25	-9	Min.	5	SND	0.14
-8	Max	13	SLU	0.25	-8	Min.	5	SND	0.14	-7	Max	13	SLU	0.25	-7	Min.	1	SND	0.14
-6	Max	13	SLU	0.25	-6	Min.	1	SND	0.14	-4	Max	9	SLU	0.25	-4	Min.	1	SND	0.13
-3	Max	9	SLU	0.25	-3	Min.	1	SND	0.13	-2	Max	13	SLU	0.25	-2	Min.	1	SND	0.14
-1	Max	13	SLU	0.25	-1	Min.	1	SND	0.14	1	Max	9	SLU	0.18	1	Min.	1	SND	0.10
2	Max	20	SLU	0.25	2	Min.	1	SND	0.13	3	Max	20	SLU	0.19	3	Min.	5	SND	0.10
4	Max	20	SLU	0.25	4	Min.	1	SND	0.13	5	Max	13	SLU	0.26	5	Min.	5	SND	0.14
6	Max	20	SLU	0.26	6	Min.	1	SND	0.13	11	Max	9	SLU	0.18	11	Min.	1	SND	0.11
12	Max	20	SLU	0.18	12	Min.	1	SND	0.11	17	Max	13	SLU	0.25	17	Min.	1	SND	0.14

Sollecitazioni elementi bidimensionali

Simbologia

- σ_{xx} = Tensione normale sulle facce perp. all'asse X
- σ_{zz} = Tensione normale sulle facce perp. all'asse Z
- τ_{xy} = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse X
- τ_{xz} = Tensione in dir. Z sulle facce perp. all'asse X
- τ_{zy} = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse Z
- Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- M_{xx} = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse X
- M_{xz} = Momento che provoca variazione di tensione tangenziale sulle facce perp. all'asse X
- M_{zz} = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse Z
- Nodo = Numero del nodo
- TCC = Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
- SLD = Stato limite di danno
- SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

Bid. 12

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ _{xx} <daN/mq>	13	SLU	-126	-0	13	SLU	-128	0	σ _{zz} <daN/mq>	5	SND	-129	-0	5	SND	-25	0
τ _{xz} <daN/mq>	13	SLU	-128	-0	13	SLU	-128	0	M _{xx} <daNm/m>	1	SND	-24	-110	13	SLU	-104	339
M _{zz} <daNm/m>	5	SND	-24	-145	13	SLU	-2	317	M _{xz} <daNm/m>	13	SLU	-105	-125	1	SND	-126	112
τ _{zy} <daN/mq>	20	SLU	6	-2995	20	SLU	-44	2520	τ _{xy} <daN/mq>	13	SLU	-126	-4236	1	SND	-125	2806

Bid. 13

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ _{xx} <daN/mq>	5	SND	-14	-2271	1	SND	-19	3024	σ _{zz} <daN/mq>	13	SLU	-14	-11805	5	SND	-10	976
τ _{xz} <daN/mq>	5	SND	-16	-4967	1	SND	-15	3252	M _{xx} <daNm/m>	20	SLU	-19	-24	13	SLU	-16	23
M _{zz} <daNm/m>	20	SLU	-21	-19	13	SLU	-16	16	M _{xz} <daNm/m>	20	SLU	-19	-6	20	SLU	-21	6
τ _{zy} <daN/mq>	20	SLU	-19	-667	13	SLU	-20	2786	τ _{xy} <daN/mq>	20	SLU	-16	-1797	20	SLU	-12	820

Bid. 14

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ _{xx} <daN/mq>	5	SND	-26	-2414	5	SND	-65	2544	σ _{zz} <daN/mq>	5	SND	-26	-6346	1	SND	14	473
τ _{xz} <daN/mq>	5	SND	-66	-2119	5	SND	-74	2110	M _{xx} <daNm/m>	1	SND	-47	-1	1	SND	-62	1
M _{zz} <daNm/m>	1	SND	-46	-1	20	SLU	-63	1	M _{xz} <daNm/m>	1	SND	13	-0	1	SND	-62	0
τ _{zy} <daN/mq>	20	SLU	-62	-537	1	SND	-75	145	τ _{xy} <daN/mq>	1	SND	8	-181	1	SND	14	257

Bid. 15

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ _{xx} <daN/mq>	20	SLU	-81	-2463	1	SND	-83	1920	σ _{zz} <daN/mq>	13	SLU	-83	-13353	5	SND	-71	-161
τ _{xz} <daN/mq>	1	SND	-85	-2919	1	SND	-83	4305	M _{xx} <daNm/m>	5	SND	-84	-1	5	SND	-83	1
M _{zz} <daNm/m>	20	SLU	-85	-2	5	SND	-59	1	M _{xz} <daNm/m>	5	SND	-85	-1	5	SND	-83	0
τ _{zy} <daN/mq>	5	SND	-85	-489	5	SND	-58	405	τ _{xy} <daN/mq>	1	SND	-85	-67	13	SLU	-80	67

Bid. 16

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ _{xx} <daN/mq>	9	SLU	-48	-7586	13	SLU	-52	6421	σ _{zz} <daN/mq>	13	SLU	-48	-36359	1	SND	-48	-2509
τ _{xz} <daN/mq>	13	SLU	-49	-10448	1	SND	-53	6867	M _{xx} <daNm/m>	5	SND	-53	-1	5	SND	-50	1

Relazione di calcolo

Mzz <daNm/m>	5	SND	-43	-1	5	SND	-42	1	Mxz <daNm/m>	5	SND	15	-0	5	SND	-49	1
τ_{zy} <daN/mq>	5	SND	-52	-1316	5	SND	-50	402	τ_{xy} <daN/mq>	5	SND	15	-276	5	SND	-49	148

Bid. 18

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	13	SLU	-36	-9873	20	SLU	-37	3959	σ_{zz} <daN/mq>	13	SLU	-36	-19602	1	SND	-37	-7838
τ_{xz} <daN/mq>	5	SND	18	-4575	5	SND	-37	4335	Mxx <daNm/m>	9	SLU	18	-22	20	SLU	-36	19
Mzz <daNm/m>	9	SLU	18	-57	13	SLU	-36	26	Mxz <daNm/m>	13	SLU	-37	-11	13	SLU	-37	21
τ_{zy} <daN/mq>	20	SLU	-16	-5285	13	SLU	-17	1715	τ_{xy} <daN/mq>	13	SLU	-17	-1238	20	SLU	18	1760

Bid. 19

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	9	SLU	-31	-1228	20	SLU	-2	1440	σ_{zz} <daN/mq>	5	SND	-31	-32928	5	SND	-6	-328
τ_{xz} <daN/mq>	20	SLU	18	-7695	5	SND	-37	8080	Mxx <daNm/m>	13	SLU	18	-69	13	SLU	-31	39
Mzz <daNm/m>	13	SLU	18	-116	13	SLU	-31	49	Mxz <daNm/m>	13	SLU	-31	-23	13	SLU	-30	19
τ_{zy} <daN/mq>	13	SLU	-38	-5976	13	SLU	-38	5541	τ_{xy} <daN/mq>	13	SLU	-30	-2954	13	SLU	-31	3970

Bid. 20

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	5	SND	-43	-944	5	SND	-42	934	σ_{zz} <daN/mq>	1	SND	-1	-30245	1	SND	-7	3155
τ_{xz} <daN/mq>	5	SND	15	-3108	5	SND	-42	3621	Mxx <daNm/m>	1	SND	21	-1	13	SLU	-40	3
Mzz <daNm/m>	13	SLU	-54	-14	13	SLU	-40	3	Mxz <daNm/m>	13	SLU	-43	-13	13	SLU	15	13
τ_{zy} <daN/mq>	13	SLU	-41	-1736	13	SLU	-1	1831	τ_{xy} <daN/mq>	13	SLU	-42	-392	13	SLU	-42	511

Bid. 21

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	1	SND	9	-378	1	SND	22	325	σ_{zz} <daN/mq>	13	SLU	-59	-22616	1	SND	5	-5496
τ_{xz} <daN/mq>	1	SND	-56	-2384	1	SND	-8	1286	Mxx <daNm/m>	13	SLU	22	-0	1	SND	-59	0
Mzz <daNm/m>	13	SLU	-57	-3	1	SND	-56	1	Mxz <daNm/m>	13	SLU	22	-7	13	SLU	-56	7
τ_{zy} <daN/mq>	1	SND	-57	-352	1	SND	-56	135	τ_{xy} <daN/mq>	1	SND	22	-197	1	SND	-58	165

Bid. 22

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	9	SLU	-15	-5122	5	SND	-93	4441	σ_{zz} <daN/mq>	5	SND	-90	-5603	5	SND	20	5049
τ_{xz} <daN/mq>	20	SLU	16	-3340	5	SND	-15	2667	Mxx <daNm/m>	13	SLU	-65	-37	20	SLU	-86	174
Mzz <daNm/m>	13	SLU	-88	-79	13	SLU	-91	201	Mxz <daNm/m>	20	SLU	9	-57	13	SLU	-29	43
τ_{zy} <daN/mq>	13	SLU	-29	-10595	20	SLU	-90	15789	τ_{xy} <daN/mq>	9	SLU	-89	-6495	20	SLU	-29	12807

Criteri di progetto utilizzati
Solette/Platee

Generali	
Parametri di progetto	
Progetto e verifica con metodo d'integrazione	No
-Massima dimensione della linea d'integrazione	1.00
Calcolo armature con metodo di Wood	No
Accoppia pilastri per calcolo punzonamento	Si
-Massima distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.50
Armatura a taglio	
Controllo resistenza a taglio allo S.L.U. DM 96	No
Verifica con taglio totale	No
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-In Classe A limita ctg θ a	2.50
-In Classe B limita ctg θ a	2.50
Parametri di disegno	
Disposizione disegno	2A
Particolari nel disegno principale	
-Eliminare le quotature	No
-Eliminare le campiture	No
-Eliminare la numerazione dei pilastri	No
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	No
Particolari nei disegni secondari	
-Eliminare le quotature	Si
-Eliminare le campiture	Si
-Eliminare la numerazione dei pilastri	Si
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si

Relazione di calcolo

Disegno armatura diffusa	No
Posizione particolari punzonamento	In automatico
Copriferro per calcolo lunghezza ferri <cm>	3.50
Risvoltare al bordo i ferri	
-Inferiori	Si
-Superiori	Si
Lunghezza risvolti ferri al bordo	Pari all'altezza meno due volte il copriferro
Disegno particolare ferri al bordo	Si
Scala disegno particolare ferri al bordo	20.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	No
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00
-Modulo elastico <daN/cmq>	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cmq>	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cmq>	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cmq>	110.00
-τc0 <daN/cmq>	6.70
-τc1 <daN/cmq>	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
-γc per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cmq>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cmq>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cmq>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cmq>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γs per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri di calcolo	
Parametri di progetto secondo il D.M. 18	
-Elemento dissipativo	No
-Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si
Angolo d'armatura <grad>	0.00
Copriferro teorico superiore <cm>	5.00
Copriferro teorico inferiore <cm>	5.00
Tipo di progetto in doppia armatura	
-Tensione pari ai valori amm.	
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa pari a	
Min. percentuale di regolamento	
-Platee di fondazione su suolo elastico	No
-Solette di elevazione	Si
Controlla min. armatura di ripartizione	No
Armatura a flessione	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	10
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	15.00
-Massimo <cm>	30.00
-Incremento <cm>	5.00

Relazione di calcolo

Uniformizzazione interassi armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Uniformizzazione diametri armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Tipo di ottimizzazione armatura a flessione	
-Minimizza il numero dei ferri	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x
Verifiche a taglio	
-Escludi punti di verifica sotto piramidi di punzonamento	No
-Escludi punti di verifica sotto muri/bidimensionali	No
Ancoraggi	
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00
Lunghezza ancoraggi armature	
-Calcolata in funzione della σ_{maf}	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Lunghezza ancoraggi ferri punzonamento	
-Calcolata in funzione della σ_{maf}	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Armatura a punzonamento	
Fattore di riduzione altezza soletta/platea	0.90
Modifica altezza soletta/platea	Si
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00
Distanza dal bordo libero	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.00
-Distanza imposta a <cm>	
Tipo di armatura a punzonamento	
-Solo un ferro piegato	
-Serie di barre verticali disposte radialmente	x
-Controlla prescrizioni EC2	No
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 18)	2.00
Tolleranza di posizionamento barre	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	0.10
-Distanza imposta a <cm>	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	20
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura a punzonamento	
-Minimizza il numero dei ferri	x
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Controllo rapporto X/D	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto	
Incremento <%>	30.00
-Tutte le barre in trazione	

Pannelli in legno

Generali	
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1	6
Caratteristiche legno		
Larghezza tavola <cm>	15.00	15.00
Peso <daN/mc>	550.00	550.00

Relazione di calcolo

Coeff. di dilatazione termica	0.00	0.00
Coeff. di Poisson	0.39	0.39
Moduli di elasticità		
-Medio parallelo alle fibre ($E_{0,mean}$) <daN/cm ² >	110000.00	110000.00
-Caratteristico parallelo alle fibre ($E_{0,05}$) <daN/cm ² >	74000.00	74000.00
-Medio perpendicolare alle fibre ($E_{90,mean}$) <daN/cm ² >	3700.00	3700.00
-Caratteristico perpendicolare alle fibre ($E_{90,05}$) <daN/cm ² >	3080.00	3080.00
-Tangenziale medio parallelo alle fibre ($G_{0,mean}$) <daN/cm ² >	6900.00	6900.00
-Tangenziale caratteristico parallelo alle fibre ($G_{0,05}$) <daN/cm ² >	5750.00	5750.00
-Tangenziale medio perpendicolare alle fibre ($G_{90,mean}$) <daN/cm ² >	500.00	500.00
-Tangenziale caratteristico perpendicolare alle fibre ($G_{90,05}$) <daN/cm ² >	410.00	410.00
Resistenze caratteristiche		
-Flessione ($f_{m,k}$) <daN/cm ² >	240.00	240.00
-Compressione parallela alle fibre ($f_{c,0,k}$) <daN/cm ² >	210.00	210.00
-Trazione parallela alle fibre ($f_{t,0,k}$) <daN/cm ² >	140.00	140.00
-Taglio ($f_{v,k}$) <daN/cm ² >	25.00	25.00
-Taglio torsione ($f_{t,k}$) <daN/cm ² >	25.00	25.00
-Taglio rotolamento ($f_{r,k}$) <daN/cm ² >	17.00	17.00
Parametri di calcolo		
-Classe di servizio		
-Classe di servizio 1	x	x
-Classe di servizio 2		
-Classe di servizio 3		
-Trascura componenti statiche nelle verifiche delle giunzioni verticali	Si	Si
-Coeff. γ_m	1.50	1.50

Verifiche e armature solette/platee

Simbologia

Δ_{sm}	=Distanza media tra le fessure
Φ_{eq}	=Diametro equivalente delle barre
ϵ_{sm}	=Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
σ_c	=Tensione nel calcestruzzo
σ_f	=Tensione nel ferro
σ_s	=Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
$A_{c\ eff}$	=Area di calcestruzzo efficace
A_s	=Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
$A_{fE\ I}$	=Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
$A_{fE\ S}$	=Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
$A_{fE\ St.}$	=Area di ferro effettiva della staffatura
CC	=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Cf inf	=Copriferro inferiore
Cf sup	=Copriferro superiore
Cls	=Tipo di calcestruzzo
DV	=Direzione di verifica XX = Verifica per momento Mxx YY = Verifica per momento Myy
Fcd	=Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fck	=Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctd	=Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Fctk	=Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
Fyd	=Resistenza di calcolo dell'acciaio
Fyk	=Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
K_2	=Coefficiente per distribuzione deformazioni
M'_{ydy}	=Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
MR_{dy}	=Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
Mom	=Momento flettente
M_y	=Momento flettente intorno all'asse Y
Nodo	=Numero del nodo
Sic.	=Sicurezza
Spess.	=Spessore
TCC	=Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
Tp	=Tipo di acciaio
VRcd	=Taglio ultimo lato calcestruzzo
VRsd	=Taglio ultimo lato armatura
Vrdu	=Taglio ultimo resistente
Vsdu	=Taglio agente nella direzione del momento ultimo
Wk	=Ampiezza caratteristica delle fessure
X	=Coordinata X del nodo
Y	=Coordinata Y del nodo
c	=Ricoprimento dell'armatura

Relazione di calcolo

ctgθ = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
 s = Distanza massima tra le barre

Armatura platea a quota 0.00

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess. <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	TP	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
20.00	5.00	5.00	C28/35	290.50	19.84	164.62	13.23	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
-104	2.63	3.56	XX	13	SLU	5.65	5.65	315.40	3795.88	12.035
-25	0.73	3.25	XX	20	SLU	5.65	5.65	-74.48	-3795.88	50.968
-10	1.47	4.45	YY	20	SLU	5.65	5.65	-103.16	-3795.88	36.797
-44	1.47	2.10	YY	20	SLU	5.65	5.65	77.71	3795.88	48.848

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
6	2.20	4.45	XX	1	SND	5.65	5.65	238.88	3039.99	12.726
-25	0.73	3.25	XX	1	SND	5.65	5.65	-81.52	-3039.99	37.293
-111	2.63	2.41	YY	1	SND	5.65	5.65	74.21	3039.99	40.965
-2	2.20	3.25	YY	5	SND	5.65	5.65	-99.54	-3039.99	30.541

Stato limite ultimo - Verifiche a taglio

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	Afe St. <cmq/m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRcd <daN>	VRsd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.
-24	1.47	3.25	XX	13	SLU	5.65	5.65		407.12				8003.45	19.659
-79	1.47	-0.00	XX	1	SND	5.65	5.65		406.26				8003.45	19.700
-128	1.47	2.56	YY	20	SLU	5.65	5.65		357.59				8003.45	22.382
6	2.20	4.45	YY	1	SND	5.65	5.65		369.16				8003.45	21.680

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	Afe S <cmq>	Afe I <cmq>	Mom <daNm>	σ _c <daN/cm²>	σ _f <daN/cm²>
-104	2.63	3.56	XX	15	SLE R	5.65	5.65	208.17	7.34	267.67
-104	2.63	3.56	XX	12	SLE Q	5.65	5.65	134.21	4.73	172.57
-25	0.73	3.25	XX	22	SLE R	5.65	5.65	-52.77	1.86	67.85
-25	0.73	3.25	XX	12	SLE Q	5.65	5.65	-45.69	1.61	58.74
-10	1.47	4.45	YY	22	SLE R	5.65	5.65	-70.27	2.48	90.36
-132	1.47	0.58	YY	12	SLE Q	5.65	5.65	-61.23	2.16	78.73
-44	1.47	2.10	YY	22	SLE R	5.65	5.65	52.12	1.84	67.02
-44	1.47	2.10	YY	12	SLE Q	5.65	5.65	49.42	1.74	63.54

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	c <mm>	s <mm>	K ₂	Φ _{eq}	Δ _{sm} <mm>	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cm²>	ε _{sm}	Wk <mm>
-104	2.63	3.56	XX	12	SLE Q	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	172.57	0.05	0.02
-104	2.63	3.56	XX	17	SLE F	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	194.02	0.06	0.02
-25	0.73	3.25	XX	12	SLE Q	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	58.74	0.02	0.01
-25	0.73	3.25	XX	24	SLE F	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	61.00	0.02	0.01
-132	1.47	0.58	YY	12	SLE Q	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	78.73	0.02	0.01
-132	1.47	0.58	YY	11	SLE F	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	79.39	0.02	0.01
-44	1.47	2.10	YY	12	SLE Q	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	63.54	0.02	0.01
-44	1.47	2.10	YY	24	SLE F	44.00	200.00	0.50	12.00	180.13	6.79	520.99	64.22	0.02	0.01

Verifiche sezioni aste

Simbologia

σ_M = Tensione normale per momento flettente
 σ_N = Tensione normale per sforzo normale
 τ_{0,d} = Tensione tangenziale nominale di progetto
 τ_{T,d} = Tensione di progetto per rottura a torsione
 τ_{r,d} = Tensione di progetto per rottura a taglio da rotolamento
 τ_{v,d} = Tensione di progetto per rottura a taglio
 A_{eff} = Area efficace
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 E_{0,05} = Modulo di elasticità caratteristico parallelo alle fibre
 E_{90,05} = Modulo di elasticità caratteristico perpendicolare alle fibre
 G_{0,05} = Modulo di elasticità tangenziale caratteristico parallelo alle fibre
 G_{90,05} = Modulo di elasticità tangenziale caratteristico perpendicolare alle fibre
 J_{eff,Y} = Momento d'inerzia efficace intorno all'asse Y
 J_{eff,Z} = Momento d'inerzia efficace intorno all'asse Z

Relazione di calcolo

K_{mod} = Coefficiente di durata dei carichi/umidità del legno
 L = Lunghezza
 M_y = Momento flettente intorno all'asse Y
 M_z = Momento flettente intorno all'asse Z
 N = Sforzo normale
 $Or.$ = Orientamento primo strato rispetto al piano di verifica
 ST = Numero strati
 $Sic.$ = Sicurezza
 TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 $SLE R$ = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 $SLE F$ = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 $SLE Q$ = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
 T_y = Taglio in dir. Y
 T_z = Taglio in dir. Z
 a = Larghezza tavole
 $f_{c,0,k}$ = Resistenza caratteristica a compressione parallela alle fibre
 $f_{m,k}$ = Resistenza caratteristica a flessione
 $f_{r,k}$ = Resistenza caratteristica taglio rotolamento
 $f_{t,0,k}$ = Resistenza caratteristica a trazione parallela alle fibre
 $f_{t,k}$ = Resistenza caratteristica taglio torsione
 $f_{v,k}$ = Resistenza caratteristica a taglio
 $n_{xy,d}$ = Azione unitaria di taglio di progetto
 t = Spessore strato
 t^* = Spessore ideale strato di interfaccia

SPZ2.4

Sezione degli elementi bidimensionali n. 22
 in corrispondenza dei nodi 7 -72 -87 -86 -88 -49 15 -92 -93 20

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{v,k}$	$f_{t,k}$	$f_{r,k}$	$E_{0,05}$	$E_{90,05}$	$G_{0,05}$	$G_{90,05}$
<daN/cm ² >									
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L	$J_{eff,z}$	$J_{eff,y}$	A_{eff}
<m>	<cm ⁴ >	<cm ⁴ >	<cm ² >
3.68	16612200.00	6378.69	1472.01

Verifiche a tenso-pessoflessione

CC	TCC	K_{mod}	N	M_y	M_z	σ_N	σ_M	Sic.
			<daN>	<daNm>	<daNm>	<daN/cm ² >	<daN/cm ² >	
1	SND	1.10	93.85	57.14	113.63	0.06	2.81	60.221
1	SND	1.10	93.85	57.14	-212.57	0.06	2.92	58.044
1	SND	1.10	93.85	55.64	113.63	0.06	2.74	61.710
1	SND	1.10	93.85	55.64	-212.57	0.06	2.85	59.426
1	SND	1.10	-32.18	57.14	113.63	-0.02	2.81	62.560
1	SND	1.10	-32.18	57.14	-212.57	-0.02	2.92	60.214
1	SND	1.10	-32.18	55.64	113.63	-0.02	2.74	64.169
1	SND	1.10	-32.18	55.64	-212.57	-0.02	2.85	61.703
3	SND	1.10	57.94	56.87	62.82	0.04	2.74	62.596
3	SND	1.10	57.94	56.87	-161.76	0.04	2.85	60.248
3	SND	1.10	57.94	55.91	62.82	0.04	2.70	63.611
3	SND	1.10	57.94	55.91	-161.76	0.04	2.81	61.188
3	SND	1.10	3.73	56.87	62.82	0.00	2.74	64.034
3	SND	1.10	3.73	56.87	-161.76	0.00	2.85	61.579
3	SND	1.10	3.73	55.91	62.82	0.00	2.70	65.097
3	SND	1.10	3.73	55.91	-161.76	0.00	2.81	62.561
5	SND	1.10	104.19	57.03	76.52	0.07	2.77	60.935
5	SND	1.10	104.19	57.03	-175.46	0.07	2.88	58.708
5	SND	1.10	104.19	55.75	76.52	0.07	2.71	62.229
5	SND	1.10	104.19	55.75	-175.46	0.07	2.82	59.908
5	SND	1.10	-42.52	57.03	76.52	-0.03	2.77	63.608
5	SND	1.10	-42.52	57.03	-175.46	-0.03	2.88	61.184
5	SND	1.10	-42.52	55.75	76.52	-0.03	2.71	65.019
5	SND	1.10	-42.52	55.75	-175.46	-0.03	2.82	62.489
7	SND	1.10	77.16	56.66	-6.10	0.05	2.67	63.734
7	SND	1.10	77.16	56.66	-92.84	0.05	2.77	61.591
7	SND	1.10	77.16	56.12	-6.10	0.05	2.65	64.326
7	SND	1.10	77.16	56.12	-92.84	0.05	2.74	62.144
7	SND	1.10	-15.49	56.66	-6.10	-0.01	2.67	65.877

Relazione di calcolo

7	SND	1.10	-15.49	56.66	-92.84	-0.01	2.77	63.590
7	SND	1.10	-15.49	56.12	-6.10	-0.01	2.65	66.510
7	SND	1.10	-15.49	56.12	-92.84	-0.01	2.74	64.180
9	SLU	0.80	46.06	83.53	-72.37	0.03	4.01	31.509
13	SLU	0.90	45.54	81.70	-133.51	0.03	3.99	35.614
14	SLU	0.90	45.75	82.43	-109.05	0.03	4.00	35.547
20	SLU	0.90	104.41	84.12	-133.76	0.07	4.10	34.073
21	SLU	0.90	81.07	83.89	-109.21	0.06	4.07	34.610

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K _{mod}	Tz <daN>	$\tau_{v,d}^*$ <daN/cmq>	Sic.	$\tau_{r,d}^*$ <daN/cmq>	Sic.
1	SND	1.10	-318.78	0.20	91.712	0.20	62.364
1	SND	1.10	-318.78	0.20	91.712	0.20	62.364
1	SND	1.10	-302.86	0.19	96.532	0.19	65.642
1	SND	1.10	-302.86	0.19	96.532	0.19	65.642
1	SND	1.10	-318.78	0.20	91.712	0.20	62.364
1	SND	1.10	-318.78	0.20	91.712	0.20	62.364
1	SND	1.10	-302.86	0.19	96.532	0.19	65.642
1	SND	1.10	-302.86	0.19	96.532	0.19	65.642
3	SND	1.10	-313.80	0.20	93.168	0.20	63.354
3	SND	1.10	-313.80	0.20	93.168	0.20	63.354
3	SND	1.10	-307.84	0.19	94.970	0.19	64.579
3	SND	1.10	-307.84	0.19	94.970	0.19	64.579
3	SND	1.10	-313.80	0.20	93.168	0.20	63.354
3	SND	1.10	-313.80	0.20	93.168	0.20	63.354
3	SND	1.10	-307.84	0.19	94.970	0.19	64.579
3	SND	1.10	-307.84	0.19	94.970	0.19	64.579
5	SND	1.10	-320.76	0.20	91.144	0.20	61.978
5	SND	1.10	-320.76	0.20	91.144	0.20	61.978
5	SND	1.10	-300.88	0.19	97.168	0.19	66.075
5	SND	1.10	-300.88	0.19	97.168	0.19	66.075
5	SND	1.10	-320.76	0.20	91.144	0.20	61.978
5	SND	1.10	-320.76	0.20	91.144	0.20	61.978
5	SND	1.10	-300.88	0.19	97.168	0.19	66.075
5	SND	1.10	-300.88	0.19	97.168	0.19	66.075
7	SND	1.10	-317.48	0.20	92.086	0.20	62.618
7	SND	1.10	-317.48	0.20	92.086	0.20	62.618
7	SND	1.10	-304.16	0.19	96.120	0.19	65.362
7	SND	1.10	-304.16	0.19	96.120	0.19	65.362
7	SND	1.10	-317.48	0.20	92.086	0.20	62.618
7	SND	1.10	-317.48	0.20	92.086	0.20	62.618
7	SND	1.10	-304.16	0.19	96.120	0.19	65.362
7	SND	1.10	-304.16	0.19	96.120	0.19	65.362
9	SLU	0.80	-462.94	0.29	45.929	0.29	31.232
13	SLU	0.90	-461.81	0.29	51.797	0.29	35.222
14	SLU	0.90	-462.26	0.29	51.746	0.29	35.187
20	SLU	0.90	-466.12	0.29	51.318	0.29	34.896
21	SLU	0.90	-464.85	0.29	51.458	0.29	34.991

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K _{mod}	Ty <daN>	n _{xy,d} <daN/m>	$\tau_{0,d}^*$ <daN/cm>	$\tau_{v,d}^*$ <daN/cm>	Sic.	$\tau_{T,d}^*$ <daN/cm>	Sic.
1	SND	1.10	-91.94	24.98	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
1	SND	1.10	99.43	27.02	0.07	0.14	>100.0	0.03	>100.0
1	SND	1.10	-91.94	24.98	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
1	SND	1.10	99.43	27.02	0.07	0.14	>100.0	0.03	>100.0
1	SND	1.10	-91.94	24.98	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
1	SND	1.10	99.43	27.02	0.07	0.14	>100.0	0.03	>100.0
1	SND	1.10	-91.94	24.98	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
1	SND	1.10	99.43	27.02	0.07	0.14	>100.0	0.03	>100.0
3	SND	1.10	-49.17	13.36	0.03	0.07	>100.0	0.01	>100.0
3	SND	1.10	56.66	15.40	0.04	0.08	>100.0	0.02	>100.0
3	SND	1.10	-49.17	13.36	0.03	0.07	>100.0	0.01	>100.0
3	SND	1.10	56.66	15.40	0.04	0.08	>100.0	0.02	>100.0
3	SND	1.10	-49.17	13.36	0.03	0.07	>100.0	0.01	>100.0
3	SND	1.10	56.66	15.40	0.04	0.08	>100.0	0.02	>100.0
3	SND	1.10	-49.17	13.36	0.03	0.07	>100.0	0.01	>100.0
3	SND	1.10	56.66	15.40	0.04	0.08	>100.0	0.02	>100.0
5	SND	1.10	-89.82	24.41	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
5	SND	1.10	97.31	26.44	0.07	0.13	>100.0	0.03	>100.0
5	SND	1.10	-89.82	24.41	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
5	SND	1.10	97.31	26.44	0.07	0.13	>100.0	0.03	>100.0
5	SND	1.10	-89.82	24.41	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
5	SND	1.10	97.31	26.44	0.07	0.13	>100.0	0.03	>100.0
5	SND	1.10	-89.82	24.41	0.06	0.12	>100.0	0.02	>100.0
5	SND	1.10	97.31	26.44	0.07	0.13	>100.0	0.03	>100.0
7	SND	1.10	-45.24	12.29	0.03	0.06	>100.0	0.01	>100.0

Relazione di calcolo

7	SND	1.10	52.73	14.33	0.04	0.07	>100.0	0.01	>100.0
7	SND	1.10	-45.24	12.29	0.03	0.06	>100.0	0.01	>100.0
7	SND	1.10	52.73	14.33	0.04	0.07	>100.0	0.01	>100.0
7	SND	1.10	-45.24	12.29	0.03	0.06	>100.0	0.01	>100.0
7	SND	1.10	52.73	14.33	0.04	0.07	>100.0	0.01	>100.0
7	SND	1.10	-45.24	12.29	0.03	0.06	>100.0	0.01	>100.0
7	SND	1.10	52.73	14.33	0.04	0.07	>100.0	0.01	>100.0
9	SLU	0.80	4.59	1.25	0.00	0.01	>100.0	0.00	>100.0
13	SLU	0.90	-16.95	4.61	0.01	0.02	>100.0	0.00	>100.0
14	SLU	0.90	-8.34	2.27	0.01	0.01	>100.0	0.00	>100.0
20	SLU	0.90	56.40	15.33	0.04	0.08	>100.0	0.02	>100.0
21	SLU	0.90	35.67	9.69	0.02	0.05	>100.0	0.01	>100.0

Verifiche pannelli in legno

Simbologia

- $\lambda_{rel,m}$ = Snellezza per instabilità flesso-torsionale
- σ_M = Tensione normale per momento flettente
- σ_N = Tensione normale per sforzo normale
- $\tau_{0,d}$ = Tensione tangenziale nominale di progetto
- τ_T^*,d = Tensione di progetto per rottura a torsione
- τ_r^*,d = Tensione di progetto per rottura a taglio da rotolamento
- τ_v^*,d = Tensione di progetto per rottura a taglio
- A_{eff} = Area efficace
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Cod. = Codice
- $E_{0,05}$ = Modulo di elasticità caratteristico parallelo alle fibre
- $E_{90,05}$ = Modulo di elasticità caratteristico perpendicolare alle fibre
- $G_{0,05}$ = Modulo di elasticità tangenziale caratteristico parallelo alle fibre
- $G_{90,05}$ = Modulo di elasticità tangenziale caratteristico perpendicolare alle fibre
- ID = Identificativo connessione
- $J_{eff,y}$ = Momento d'inerzia efficace intorno all'asse Y
- $J_{eff,z}$ = Momento d'inerzia efficace intorno all'asse Z
- K_{crit} = Coefficiente per instabilità flesso-torsionale
- K_{mod} = Coefficiente di durata dei carichi/umidità del legno
- $KCLT,05$ = Rigidezza efficace caratteristica a flessione
- L = Lunghezza
- M_y = Momento flettente intorno all'asse Y
- M_z = Momento flettente intorno all'asse Z
- N = Sforzo normale
- N,Ed = Forza assiale di calcolo
- Ncr = Sforzo normale critico euleriano
- Nt,Rd = Resistenza a trazione ultima
- Or. = Orientamento primo strato rispetto al piano di verifica
- Res.Tx = Resistenza a taglio in dir. X
- $SCLT,05$ = Rigidezza efficace caratteristica a taglio
- ST = Numero strati
- Sic. = Sicurezza
- Sic.Tx = Sicurezza a taglio in dir. X
- TCC = Tipo di combinazione di carico
 - SLU = Stato limite ultimo
 - SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 - SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 - SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 - SLD = Stato limite di danno
 - SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
- Tx = Taglio in dir. X
- Ty = Taglio in dir. Y
- Tz = Taglio in dir. Z
- Xv = Coordinata X di verifica
- Zv = Coordinata Z di verifica
- a = Larghezza tavole
- $f_{c,0,k}$ = Resistenza caratteristica a compressione parallela alle fibre
- $f_{m,k}$ = Resistenza caratteristica a flessione
- $f_{r,k}$ = Resistenza caratteristica taglio rotolamento
- $f_{t,0,k}$ = Resistenza caratteristica a trazione parallela alle fibre
- $f_{t,k}$ = Resistenza caratteristica taglio torsione
- $f_{v,k}$ = Resistenza caratteristica a taglio
- l_0 = Lunghezza libera di inflessione
- $n_{xy,d}$ = Azione unitaria di taglio di progetto
- t = Spessore strato
- t* = Spessore ideale strato di interfaccia

Pannello X-LAM n. 13

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
	<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$ <daN/cm ² >	$f_{c,0,k}$ <daN/cm ² >	$f_{t,0,k}$ <daN/cm ² >	$f_{v,k}$ <daN/cm ² >	$f_{t,k}$ <daN/cm ² >	$f_{r,k}$ <daN/cm ² >	$E_{0,05}$ <daN/cm ² >	$E_{90,05}$ <daN/cm ² >	$G_{0,05}$ <daN/cm ² >	$G_{90,05}$ <daN/cm ² >
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L <m>	$J_{eff,z}$ <cm ⁴ >	$J_{eff,y}$ <cm ⁴ >	A_{eff} <cm ² >	$KCLT_{,05}$ <daNm>	$SCLT_{,05}$ <daN>	l_0 <m>	Ncr <daN>	$\lambda_{rel,m}$	K_{crit}
2.20	3549330.00	3813.33	880.00	28263.80	1048080.00	2.40	48203.60	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K_{mod}	Zv <m>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	σ_N <daN/cm ² >	σ_M <daN/cm ² >	Sic.
20	SLU	0.90	0.00	-906.88	0.00	-78.29	-1.03	0.24	28.702
9	SLU	0.80	1.20	-857.55	-13.25	-84.62	-0.97	1.30	21.996
9	SLU	0.80	2.40	-830.60	0.00	-241.03	-0.94	0.75	25.001

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K_{mod}	Zv <m>	Tz <daN>	$\tau_{v,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.	$\tau_{r,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.
20	SLU	0.90	0.00	147.91	0.16	96.681	0.16	65.743
9	SLU	0.80	1.20	110.18	0.12	>100.0	0.12	78.450
20	SLU	0.90	2.40	-115.80	0.12	>100.0	0.12	83.972

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K_{mod}	Zv <m>	Ty <daN>	$n_{xy,d}$ <daN/m>	$\tau_{0,d}^*$ <daN/cm ² >	$\tau_{v,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.	$\tau_{T,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.
1	SND	1.10	0.00	-204.15	92.80	0.23	0.46	39.513	0.09	>100.0
1	SND	1.10	1.20	-267.01	121.37	0.30	0.61	30.211	0.12	>100.0
1	SND	1.10	2.40	-309.06	140.48	0.35	0.70	26.101	0.14	>100.0

Verifica giunzioni a trazione (hold down)

Non risultano giunzioni in trazione

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.	Tx <daN>	Res.Tx <daN>	Sic.Tx
1	SND	G2	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Fi10 ogni 50 cm	204.15	3492.00	17.105
1	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	309.06	2624.00	8.490

Pannello X-LAM n. 14

Caratteristiche pannello

ST	Or. <grad>	a <mm>	t <mm>	t* <mm>	t <mm>	t* <mm>	t <mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$ <daN/cm ² >	$f_{c,0,k}$ <daN/cm ² >	$f_{t,0,k}$ <daN/cm ² >	$f_{v,k}$ <daN/cm ² >	$f_{t,k}$ <daN/cm ² >	$f_{r,k}$ <daN/cm ² >	$E_{0,05}$ <daN/cm ² >	$E_{90,05}$ <daN/cm ² >	$G_{0,05}$ <daN/cm ² >	$G_{90,05}$ <daN/cm ² >
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L <m>	$J_{eff,z}$ <cm ⁴ >	$J_{eff,y}$ <cm ⁴ >	A_{eff} <cm ² >	$KCLT_{,05}$ <daNm>	$SCLT_{,05}$ <daN>	l_0 <m>	Ncr <daN>	$\lambda_{rel,m}$	K_{crit}
4.45	29373700.00	7713.33	1780.00	57170.00	2119980.00	2.40	97502.80	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K_{mod}	Zv <m>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	σ_N <daN/cm ² >	σ_M <daN/cm ² >	Sic.
9	SLU	0.80	0.00	-922.11	0.00	-82.31	-0.52	0.06	51.982
9	SLU	0.80	1.20	-563.31	2.38	-90.97	-0.32	0.16	78.638
1	SND	1.10	2.40	-303.62	-0.00	-102.95	-0.17	0.08	>100.0

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K_{mod}	Zv <m>	Tz <daN>	$\tau_{v,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.	$\tau_{r,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.
1	SND	1.10	0.00	7.34	0.00	>100.0	0.00	>100.0
9	SLU	0.80	1.20	-38.99	0.02	>100.0	0.02	>100.0
1	SND	1.10	2.40	1.80	0.00	>100.0	0.00	>100.0

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K_{mod}	Zv <m>	Ty <daN>	$n_{xy,d}$ <daN/m>	$\tau_{0,d}^*$ <daN/cm ² >	$\tau_{v,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.	$\tau_{T,d}^*$ <daN/cm ² >	Sic.
----	-----	-----------	-----------	-------------	-----------------------	--	--	------	--	------

Relazione di calcolo

5	SND	1.10	0.00	-265.10	59.57	0.15	0.30	61.550	0.06	>100.0
5	SND	1.10	1.20	249.13	55.98	0.14	0.28	65.496	0.06	>100.0
5	SND	1.10	2.40	-241.06	54.17	0.14	0.27	67.689	0.05	>100.0

Verifica giunzioni a trazione (hold down)

Non risultano giunzioni in trazione

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.	Tx <daN>	Res. Tx <daN>	Sic. Tx
5	SND	G4	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Filo ogni 50 cm	265.10	6984.00	26.345
5	SND	G2	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	241.06	5576.00	23.132
1	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	112.90	2952.00	26.147
5	SND	G3	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	128.69	2952.00	22.939

Pannello X-LAM n. 15

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{v,k}$	$f_{t,k}$	$f_{r,k}$	$E_{0,05}$	$E_{90,05}$	$G_{0,05}$	$G_{90,05}$
<daN/cm ² >									
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L	$J_{eff,z}$	$J_{eff,y}$	A_{eff}	$K_{CLT,05}$	$S_{CLT,05}$	l_0	Ncr	$\lambda_{rel,m}$	K_{crit}
<m>	<cm ⁴ >	<cm ⁴ >	<cm ² >	<daNm ² >	<daN>	<m>	<daN>		
2.20	3549330.00	3813.33	880.00	28263.80	1048080.00	2.40	48203.60	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K_{mod}	Zv	N	My	Mz	σ_N	σ_M	Sic.
			<m>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daN/cm ² >	<daN/cm ² >	
9	SLU	0.80	0.00	-1040.17	0.00	270.41	-1.18	0.84	20.272
9	SLU	0.80	1.20	-945.11	0.88	174.72	-1.07	0.61	22.912
9	SLU	0.80	2.40	-851.88	0.00	207.72	-0.97	0.64	24.958

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K_{mod}	Zv	Tz	$\tau_{v,d}^*$	Sic.	$\tau_{r,d}^*$	Sic.
			<m>	<daN>	<daN/cm ² >		<daN/cm ² >	
20	SLU	0.90	0.00	1.77	0.00	>100.0	0.00	>100.0
5	SND	1.10	1.20	-18.33	0.02	>100.0	0.02	>100.0
20	SLU	0.90	2.40	-3.41	0.00	>100.0	0.00	>100.0

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K_{mod}	Zv	Ty	$n_{xy,d}$	$\tau_{0,d}^*$	$\tau_{v,d}^*$	Sic.	$\tau_{r,d}^*$	Sic.
			<m>	<daN>	<daN/m>	<daN/cm ² >	<daN/cm ² >		<daN/cm ² >	
1	SND	1.10	0.00	250.24	113.75	0.28	0.57	32.236	0.11	>100.0
1	SND	1.10	1.20	237.69	108.04	0.27	0.54	33.937	0.11	>100.0
1	SND	1.10	2.40	236.56	107.53	0.27	0.54	34.100	0.11	>100.0

Verifica giunzioni a trazione (hold down)

Non risultano giunzioni in trazione

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.	Tx <daN>	Res. Tx <daN>	Sic. Tx
1	SND	G2	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Filo ogni 50 cm	250.24	3492.00	13.955
1	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	236.56	2624.00	11.092

Pannello X-LAM n. 16

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{v,k}$	$f_{t,k}$	$f_{r,k}$	$E_{0,05}$	$E_{90,05}$	$G_{0,05}$	$G_{90,05}$
<daN/cm ² >									
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L	$J_{eff,z}$	$J_{eff,y}$	A_{eff}	$K_{CLT,05}$	$S_{CLT,05}$	l_0	Ncr	$\lambda_{rel,m}$	K_{crit}
<m>	<cm ⁴ >	<cm ⁴ >	<cm ² >	<daNm ² >	<daN>	<m>	<daN>		

Relazione di calcolo

2.20	3549330.00	3813.33	880.00	28263.80	1048080.00	2.40	48203.60	1.96	0.25
2.20	3549330.00	3813.33	880.00	28263.80	1048080.00	2.40	48203.60	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	σ _N <daN/cmq>	σ _M <daN/cmq>	Sic.
9	SLU	0.80	0.00	-2548.82	0.00	-350.73	-2.90	1.09	8.824
9	SLU	0.80	1.20	-2576.88	0.53	-309.14	-2.93	1.00	8.788
9	SLU	0.80	2.40	-2656.60	0.00	-526.96	-3.02	1.63	8.195

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _z <daN>	τ _{v*,d} <daN/cmq>	Sic.	τ _{r*,d} <daN/cmq>	Sic.
5	SND	1.10	0.00	1.94	0.00	>100.0	0.00	>100.0
5	SND	1.10	1.20	-53.41	0.06	>100.0	0.06	>100.0
1	SND	1.10	2.40	1.10	0.00	>100.0	0.00	>100.0

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _y <daN>	n _{xy,d} <daN/m>	τ _{0*,d} <daN/cmq>	τ _{v*,d} <daN/cmq>	Sic.	τ _{r*,d} <daN/cmq>	Sic.
1	SND	1.10	0.00	-366.24	166.47	0.42	0.83	22.026	0.17	>100.0
1	SND	1.10	1.20	347.50	157.96	0.39	0.79	23.213	0.16	>100.0
1	SND	1.10	2.40	-346.03	157.29	0.39	0.79	23.312	0.16	>100.0

Verifica giunzioni a trazione (hold down)

Non risultano giunzioni in trazione

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.	Tx <daN>	Res.Tx <daN>	Sic.Tx
1	SND	G4	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Fi10 ogni 50 cm	366.24	3492.00	9.535
1	SND	G2	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	346.03	2624.00	7.583
1	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	461.14	2952.00	6.401
1	SND	G3	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	212.75	2952.00	13.876

Pannello X-LAM n. 18

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

f _{m,k} <daN/cmq>	f _{c,0,k} <daN/cmq>	f _{t,0,k} <daN/cmq>	f _{v,k} <daN/cmq>	f _{t,k} <daN/cmq>	f _{r,k} <daN/cmq>	E _{0,05} <daN/cmq>	E _{90,05} <daN/cmq>	G _{0,05} <daN/cmq>	G _{90,05} <daN/cmq>
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L <m>	J _{eff,z} <cm4>	J _{eff,y} <cm4>	A _{eff} <cmq>	KCLT _{,05} <daNmq>	SCLT _{,05} <daN>	l ₀ <m>	N _{cr} <daN>	λ _{rel,m}	K _{crit}
0.36	15552.00	624.00	144.00	4624.99	171504.00	2.40	7887.87	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	σ _N <daN/cmq>	σ _M <daN/cmq>	Sic.
13	SLU	0.90	0.00	-429.58	-48.96	-10.36	-2.98	24.74	3.735
13	SLU	0.90	1.20	-309.18	4.53	0.00	-2.15	2.18	11.877
9	SLU	0.80	2.40	-302.68	64.04	10.83	-2.10	32.04	3.064

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _z <daN>	τ _{v*,d} <daN/cmq>	Sic.	τ _{r*,d} <daN/cmq>	Sic.
13	SLU	0.90	0.00	115.38	0.74	20.281	0.74	13.791
13	SLU	0.90	1.20	37.05	0.24	63.158	0.24	42.947
9	SLU	0.80	2.40	108.37	0.69	19.194	0.69	13.052

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _y <daN>	n _{xy,d} <daN/m>	τ _{0*,d} <daN/cmq>	τ _{v*,d} <daN/cmq>	Sic.	τ _{r*,d} <daN/cmq>	Sic.
5	SND	1.10	0.00	97.99	272.19	0.68	1.36	13.471	0.27	67.354
5	SND	1.10	1.20	93.64	260.10	0.65	1.30	14.097	0.26	70.486
5	SND	1.10	2.40	98.85	274.59	0.69	1.37	13.353	0.27	66.767

Pannello X-LAM n. 19

Caratteristiche pannello

Relazione di calcolo

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{v,k}$	$f_{t,k}$	$f_{r,k}$	$E_{0,05}$	$E_{90,05}$	$G_{0,05}$	$G_{90,05}$
<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L	$J_{eff,z}$	$J_{eff,y}$	A_{eff}	$K_{CLT,05}$	$S_{CLT,05}$	l_0	Ncr	$\lambda_{rel,m}$	K_{crit}
<m>	<cm4>	<cm4>	<cmq>	<daNmq>	<daN>	<m>	<daN>		
0.45	30375.00	780.00	180.00	5781.24	214380.00	2.40	9859.84	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K_{mod}	Zv	N	My	Mz	σ_N	σ_M	Sic.
			<m>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	
5	SND	1.10	0.00	-796.47	0.00	43.91	-4.42	3.25	7.410
13	SLU	0.90	1.20	-740.43	22.25	2.40	-4.11	8.74	5.181
9	SLU	0.80	2.40	-596.45	-0.00	-21.54	-3.31	1.60	7.553

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K_{mod}	Zv	Tz	$\tau_{v,d}$	Sic.	$\tau_{r,d}$	Sic.
			<m>	<daN>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	
9	SLU	0.80	0.00	-41.90	0.21	62.051	0.21	42.195
13	SLU	0.90	1.20	-117.14	0.60	24.970	0.60	16.980
13	SLU	0.90	2.40	-136.37	0.70	21.449	0.70	14.585

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K_{mod}	Zv	Ty	$n_{xy,d}$	$\tau_{0,d}$	$\tau_{v,d}$	Sic.	$\tau_{r,d}$	Sic.
			<m>	<daN>	<daN/m>	<daN/cmq>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	
20	SLU	0.90	0.00	-66.06	146.80	0.37	0.73	20.436	0.15	>100.0
5	SND	1.10	1.20	-89.92	199.82	0.50	1.00	18.350	0.20	91.751
5	SND	1.10	2.40	-53.06	117.91	0.29	0.59	31.098	0.12	>100.0

Verifica giunzioni a trazione (hold down)

CC	TCC	ID	Cod.					Xv	N	Mz	N,Ed	Nt,Rd	Sic.
							<m>	<daN>	<daNm>	<daN>	<daN>		
5	SND	H1	WHT440 su calcestruzzo non fessurato con ancorante ECOPLUS - M16x190					-0.12	-67.16	43.91	142.07	2288.30	16.107

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.			Tx	Res.Tx	Sic.Tx
						<daN>	<daN>	
5	SND	G2	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Fi10 ogni 50 cm			80.68	873.00	10.820
5	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHBLAAS ogni 25 cm			53.06	328.00	6.182

Pannello X-LAM n. 20

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a	t	t*	t	t*	t
<grad>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>	<mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

$f_{m,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{v,k}$	$f_{t,k}$	$f_{r,k}$	$E_{0,05}$	$E_{90,05}$	$G_{0,05}$	$G_{90,05}$
<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L	$J_{eff,z}$	$J_{eff,y}$	A_{eff}	$K_{CLT,05}$	$S_{CLT,05}$	l_0	Ncr	$\lambda_{rel,m}$	K_{crit}
<m>	<cm4>	<cm4>	<cmq>	<daNmq>	<daN>	<m>	<daN>		
1.10	443667.00	1906.67	440.00	14131.90	524040.00	2.40	24101.80	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K_{mod}	Zv	N	My	Mz	σ_N	σ_M	Sic.
			<m>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	
9	SLU	0.80	0.00	-1456.35	0.00	-18.81	-3.31	0.23	8.222
13	SLU	0.90	1.20	-1280.15	9.52	-42.52	-2.91	2.02	9.288
9	SLU	0.80	2.40	-1143.01	0.00	-232.82	-2.60	2.89	8.578

Verifica a taglio in direzione ortogonale

CC	TCC	K_{mod}	Zv	Tz	$\tau_{v,d}$	Sic.	$\tau_{r,d}$	Sic.
			<m>	<daN>	<daN/cmq>		<daN/cmq>	
13	SLU	0.90	0.00	67.30	0.14	>100.0	0.14	72.241
1	SND	1.10	1.20	-11.80	0.02	>100.0	0.02	>100.0

Relazione di calcolo

13	SLU	0.90	2.40	-69.13	0.15	>100.0	0.15	70.327
----	-----	------	------	--------	------	--------	------	--------

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _y <daN>	n _{xy,d} <daN/m>	τ _{0*,d} <daN/cm²>	τ _{v*,d} <daN/cm²>	Sic.	τ _{T*,d} <daN/cm²>	Sic.
5	SND	1.10	0.00	-233.05	211.87	0.53	1.06	17.307	0.21	86.533
5	SND	1.10	1.20	137.25	124.78	0.31	0.62	29.386	0.12	>100.0
5	SND	1.10	2.40	-224.77	204.34	0.51	1.02	17.944	0.20	89.720

Verifica giunzioni a trazione (hold down)

CC	TCC	ID	Cod.	X _v <m>	N <daN>	M _z <daNm>	N,Ed <daN>	Nt,Rd <daN>	Sic.
5	SND	H2	WHT440 su calcestruzzo non fessurato con ancorante ECOPLUS - M16x190	0.45	-746.79	-346.20	11.27	2288.30	>100.0

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.	T _x <daN>	Res. T _x <daN>	Sic. T _x
5	SND	G2	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Fi10 ogni 50 cm	233.05	1746.00	7.492
5	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	224.77	1312.00	5.837

Pannello X-LAM n. 21

Caratteristiche pannello

ST	Or.	a <mm>	t <mm>	t* <mm>	t <mm>	t* <mm>	t <mm>
3	0.00	150.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Caratteristiche legno

f _{m,k} <daN/cm²>	f _{c,0,k} <daN/cm²>	f _{t,0,k} <daN/cm²>	f _{v,k} <daN/cm²>	f _{t,k} <daN/cm²>	f _{r,k} <daN/cm²>	E _{0,05} <daN/cm²>	E _{90,05} <daN/cm²>	G _{0,05} <daN/cm²>	G _{90,05} <daN/cm²>
240.00	210.00	140.00	25.00	25.00	17.00	74000.00	3080.00	5750.00	410.00

Caratteristiche sezioni di verifica

L <m>	J _{eff,z} <cm4>	J _{eff,y} <cm4>	A _{eff} <cm²>	KCLT ₀₅ <daNm²>	SCLT ₀₅ <daN>	l ₀ <m>	N _{cr} <daN>	λ _{rel,m}	K _{crit}
0.35	14291.70	606.67	140.00	4496.52	166740.00	2.40	7668.76	1.96	0.25

Verifiche di resistenza e stabilità

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	N <daN>	M _y <daNm>	M _z <daNm>	σ _N <daN/cm²>	σ _M <daN/cm²>	Sic.
9	SLU	0.80	0.00	-421.80	0.00	-7.40	-3.01	0.91	8.611
9	SLU	0.80	1.20	-414.35	0.03	0.00	-2.96	0.01	9.326
9	SLU	0.80	2.40	-399.58	0.00	36.49	-2.85	4.47	7.235

Verifica a taglio/torsione in direzione ortogonale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _z <daN>	τ _{v*,d} <daN/cm²>	Sic.	τ _{T*,d} <daN/cm²>	Sic.
13	SLU	0.90	0.00	17.52	0.12	>100.0	0.12	88.321
1	SND	1.10	1.20	-7.39	0.05	>100.0	0.05	>100.0
13	SLU	0.90	2.40	-17.50	0.12	>100.0	0.12	88.390

Verifica a taglio/torsione in direzione longitudinale

CC	TCC	K _{mod}	Z _v <m>	T _y <daN>	n _{xy,d} <daN/m>	τ _{0*,d} <daN/cm²>	τ _{v*,d} <daN/cm²>	Sic.	τ _{T*,d} <daN/cm²>	Sic.
1	SND	1.10	0.00	50.07	143.05	0.36	0.72	25.631	0.14	>100.0
1	SND	1.10	1.20	-32.10	91.71	0.23	0.46	39.982	0.09	>100.0
1	SND	1.10	2.40	47.02	134.35	0.34	0.67	27.292	0.13	>100.0

Verifica giunzioni a taglio

CC	TCC	ID	Cod.	T _x <daN>	Res. T _x <daN>	Sic. T _x
1	SND	G3	WVS90110 con 11 chiodi 4x60 + 2 tirafondi Fi10 ogni 50 cm	50.07	873.00	17.436
1	SND	G2	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	47.02	328.00	6.975
1	SND	G1	Vite a testa svasata HBS tipo ROTHOBLAAS ogni 25 cm	210.17	2952.00	14.046

Computo armature, cls e acciaio nelle sezioni

Sezione	Peso <daN>	Vol. <mc>	ρ <daN/mc>
Elementi bidimensionali	0.00	0.15	0.00

Computo armature, cls e acciaio nelle solette/platee

Elem.	ø12	Peso <daN>	Vol. <mc>	ρ <daN/mc>
-------	-----	---------------	--------------	---------------

Armatura platea a quota 0.00	532.07	532.07	5.79	91.97
------------------------------	--------	--------	------	-------

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a_u dal rapporto con c_u	1.00
Calcolo di σ' dal rapporto con ϕ'	1.00
Considera l'angolo di attrito in deformazione piana per fondazioni nastriformi	No
Calcolo dei parametri rappresentativi per terreni stratificati	Media pesata
-Calcola i valori medi dell'angolo di attrito secondo la sua tangente	No
Capacità portante in condizioni statiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Indicazioni EC7 (Allegato D)
-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera solo i fattori di forma
-Considera il fattore di riduzione per platee	No
-Considera gli effetti dell'eccentricità del carico con un unico fattore riduttivo	No
Considera eccentricità e inclinazione dei carichi attraverso domini di interazione	No
-Parametro correttivo del momento	0.00
-Parametro correttivo del carico orizzontale	0.00
Calcolo della capacità portante per rottura locale	No
	Vesic (1975)
Calcolo della capacità portante per rottura per punzonamento	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Calcolo della capacità portante per sollevamento	No
Capacità portante in condizioni sismiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	No
Riduzione dell'angolo d'attrito per terreni incoerenti ben addensati	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Cedimenti	
Cedimenti	Terzaghi (1955)
-Costante di sottofondo standardizzata k_1	20000000.00
Considera pressioni di esercizio al netto delle tensioni litostatiche	No
Calcola costante di sottofondo per pressioni di esercizio	No
Limita costante di sottofondo ad un valore	No

Fondazioni profonde

Generali	
Generali	
Calcolo capacità portante per carichi verticali	Secondo formule statiche
Considera capacità portante	Entrambe
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo della profondità critica	No
Effettua calcolo elasto-plastico per cedimenti	Si
Effettua calcolo elasto-plastico per spostamenti orizzontali	Si
Rapporto di elasticità trazione/compressione pari a	1.00
Fattori di correlazione	1.70
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
Divisore del raggio del palo per lunghezza conci	1.00
Max numero conci palo	50.00
Attrito laterale limite da prove in sito	
Correlato con prove CPT	No
Correlato con prove SPT	No
Fattore di riduzione attrito laterale per pali trivellati	No
Pressione limite alla base da prove in sito	
Correlata con prove CPT	No
Correlata con prove SPT	No
Fattore di riduzione pressione limite alla base per pali trivellati	No
Spostamenti orizzontali	
Spostamenti orizzontali	Risposta elastica in funzione della stratigrafia

Relazione di calcolo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Specifici										
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Condizioni non drenate										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-A.G.I. (1984)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-A.P.I. (1984)										
-Viggiani (1999)										
-Olson e Dennis (1982)										
-Stas e Kulhavy (1984)										
-Skempton (1986)										
-Reese e O'Neill (1989)										
-Metodo di Bustamente e Doix (1985) per micropali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Unica iniezione										
-Condizioni drenate										
-Calcolo di β										
-Pari a	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
-Reese e O'Neill (1989)										
-Calcolato										
-Calcolo di k										
-Pari a										
-Dal rapporto con k_0 pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Fleming (1985)										
-Calcolo di δ										
-Pari a <grad>										
-Dal rapporto con ϕ' pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcolo dell'attrito laterale limite per trazione										
-Considera i risultati del calcolo per l'attrito laterale limite per compressione con un fattore di riduzione pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
-Sowa (1970)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bowles (1991)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considera l'effetto dell'attrito negativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coefficiente di Lambe										
Pressione limite alla base										
Calcolo della pressione limite alla base del palo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Terzaghi (1943)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Meyerhof (1963)										
-Hansen (1970)										
-Vesic (1975)										
-Berezantzev (1961)										
-Berezantzev (1965)										
-Stagg e Zienkiewicz (1968)										
-Relazione generale, coefficienti di capacità portante										
-In condizioni drenate										
- N_q										
- N_c										
-In condizioni non drenate										
- N_c										
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Cedimenti										
Risposta elastica laterale										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente di influenza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>										
Risposta elastica alla base										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <daN/mq>										
Spostamenti orizzontali										
Risposta elastica										
-Vesic (1961)										
-Broms (1964)										
-Glick (1948)										
-Chen (1978)										
-Pari a <daN/mq>										
-Dal modulo elastico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Resistenza limite										
-Calcolata dai parametri plastici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per attrito	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per coesione	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>										

Caratterizzazione

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Specifici										
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	No									
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No									
-Sabbia fine uniforme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sabbia fine ben gradata - sabbia media uniforme										
-Sabbia media ben gradata - sabbia grossa uniforme										
-Sabbia e ghiaia - ghiaia media										
Definizione indici compressibilità edometrica, per terreni coesivi	No									
-Indice di compressione (Cc)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Indice di ricomprensione (Cr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Considera incremento preconsolidazione costante	No									
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correggi NSPT se la misura è sottofalda	No									
Densità relativa										
Correlata con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Gibbs e Holtz (1957)	No									
-Meyerhof (1957)	No									
-Schultze e Menzenbach (1961)	No									
-Bazaara (1967)	No									
-Marcuson e Bieganousky (1977)	No									
-Skempton (1986)	No									
Correlata con prove CPT										
-Schmertmann (1976)	Si									
-Jamiolkowski et al. (1985)	No									
-Baldi et al. (1986)	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Angolo d'attrito										
Correlato con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Schmertmann (1975)	No									
-Wolff (1989)	No									
-Hatanaka e Uchida (1996)	No									
-Road Bridge Specification	No									
-Owasaki e Iwasaki	No									
-Japanese National Railway	No									
-Peck-Hanson e Thornburn	No									
-De Mello	No									
Correlato con prove CPT										
-Robertson e Campanella (1983)	Si									
-Durgunoglu e Mitchell	No									
-Caquot	No									
Correlata con proprietà indice										
-In funzione della densità relativa, per terreni incoerenti	No									
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coesione non drenata										
Correlata con prove SPT										
-Hara et al. (1971)	Si									
-Stroud (1974)	No									
Correlata con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	Si									
-Lunne e Eide	No									
Correlata con proprietà indice										
-Bjerrum e Simons (1960)	No									
-Skempton (1953)	No									
-Calcolata da $\sigma'v_0$ con moltiplicatore pari a	No									
Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Caratteristiche litostatiche										
Grado di sovraconsolidazione										
-Correlato con prove SPT										

Relazione di calcolo

-Mayne e Kemper (1988)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Correlato con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coefficiente di spinta a riposo										
-Calcolo di k_0 (NC)										
-Jaky (1936)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Brooker e Ireland (1965)										
-Alpan (1967)										
-Massarsch (1979)										
-Correlato con Dr										
-Calcolato dal coefficiente di Poisson										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi										
-Alpan (1967) per terreni incoerenti										
-Correlato con Dr										
Parametri elastici										
Correlati con prove GFS										
Correlati con prove SPT										
-Stroud e Butler (1975)										
-Stroud (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Schmertmann (1978)										
-Farrent										
-Menzenbach e Malcev										
-D'Appolonia										
-Schulze e Menzenbach										
-Crespellani e Vannucchi										
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie										
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie con fini										
Correlati con prove CPT										
-Schmertmann (1977)										
-Robertson e Campanella (1983)										
-Kulhawy e Mayne (1990)										
-Rix e Stokoe (1992)										
-Mayne e Rix (1993)										
Fattore correttivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Geotecnica

Elenco unità geotecniche

1 Lungomare lombardo:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1900.00$ daN/mc

- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2000.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 35.00$ grad

- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: OCR = 1.00

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 1.00$

Elenco colonne stratigrafiche

Colonna stratigrafica numero 1

Posizione: X=3.25 <m> Y=2.25 <m> Z=0.00 <m>

Falda non presente

Simbologia

ϕ'	=Angolo di attrito efficace
γ	=Peso specifico del terreno naturale
γ_{sat}	=Peso specifico del terreno saturo
κ_0	=Coeff. di spinta a riposo
Class.	=Classificazione
	Inc. = Incoerente
Crit.	=Criterio di progetto
D_r	=Densità relativa
I_p	=Indice di plasticità
OCR	=Grado di sovraconsolidazione

Relazione di calcolo

St. = Strato
 Unità geotecnica = Unità geotecnica
 c_u = Coesione non drenata
 c' = Coesione efficace
 z = Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc>	γ _{sat} <daN/mc>	D _r	I _p	φ' <grad>	c' <daN/mq>	c _u <daN/mq>	OCR	κ ₀	Crit.
1	0.00	1 Lungomare lombardo	Inc.	1900.00	2000.00			35.00	0.00		1.00	1.00	1

Simbologia

v = Coeff. di Poisson
 Crit. = Criterio di progetto
 E = Modulo elastico normale
 E_{ed} = Modulo edometrico
 E_u = Modulo elastico non drenato
 G = Modulo elastico tangenziale
 St. = Strato
 k_j = Esponente del parametro tensionale
 z = Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k _j	v	E _{ed} <daN/mq>	E _u <daN/mq>	Crit.
1	0.00							1

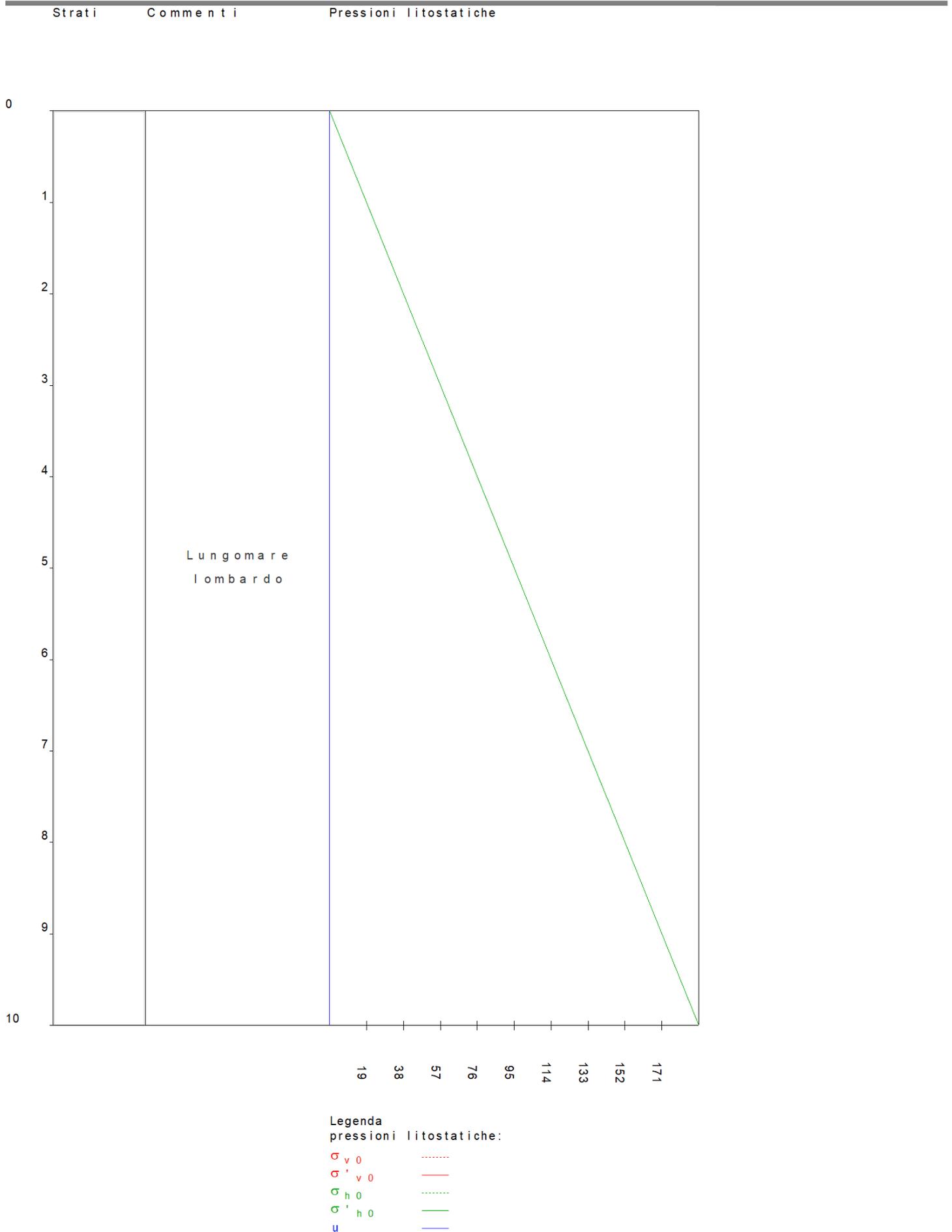


Figura numero 3: Colonna stratigrafica numero 1 lungomare lombardo

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
 Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

β =Inclinazione del piano di campagna
 γ_r =Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 η =Inclinazione del piano di posa della fondazione
 ϕ'_r =Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,\varepsilon}$ =Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 B =Base della fondazione
 B' =Base della fondazione reagente
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 D =Profondità del piano di posa della fondazione
 L =Lunghezza della fondazione (L>B)
 L' =Lunghezza della fondazione reagente
 Mx =Momento intorno all'asse X
 My =Momento intorno all'asse Y
 N =Sforzo normale
 Nc =Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 Ng =Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 Nq =Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 Rd =Resistenza di progetto (Carico limite)
 Sic. =Sicurezza
 Tx =Taglio in dir. X
 Ty =Taglio in dir. Y
 bc =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 bq =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
 bq =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 c'_r =Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 ic =Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 iq =Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 iq =Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 qlim =Pressione limite
 sc =Fattore di forma relativo alla coesione
 sq =Fattore di forma relativo al peso del terreno
 sq =Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 12

B=4.45 <m> L=6.50 <m> D=0.20 <m> $\beta=0.00$ <grad> $\eta=0.00$ <grad> $\gamma_r=1900.00$ <daN/mc>
 $\sigma_{v0,\varepsilon}=380.00$ <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

$\phi'_r=35.00$ <grad> $c'_r=0.00$ <daN/mq>
 $N_q=33.30$ $N_c=46.12$ $N_g=45.23$ $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
----	------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-----------	-----------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	------------------------------	-------------------------	------

Relazione di calcolo

9	70291.60	-0.00	0.00	58.35	-9478.29	4.45	6.23	1.41	1.42	0.79	1.00	1.00	1.00	168026.00	2024680.00	28.80
13	70291.70	-807.12	0.00	56.54	-10426.60	4.45	6.20	1.41	1.42	0.78	1.00	1.00	1.00	167872.00	2014090.00	28.65
14	70291.60	-484.27	0.00	57.27	-10047.30	4.45	6.21	1.41	1.42	0.79	1.00	1.00	1.00	167934.00	2018320.00	28.71
20	70289.50	-0.00	-601.92	753.17	-9479.29	4.43	6.23	1.41	1.42	0.79	1.00	1.00	1.00	167516.00	2009560.00	28.59
21	70290.30	-0.00	-361.15	475.25	-9478.89	4.44	6.23	1.41	1.42	0.79	1.00	1.00	1.00	167720.00	2015600.00	28.68

Cedimenti

Metodo utilizzato: Terzaghi (1955)

Simbologia

B =Base della fondazione
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 Ced=Cedimento calcolato
 L =Lunghezza della fondazione (L>B)
 N =Sforzo normale
 k_i =Costante di sottofondo standardizzata
 k_w =Costante di sottofondo
 q_{es} =Pressione di esercizio

Platea n. 12

B=4.45 <m> L=6.50 <m> k_i=20000000.00 <daN/mc> k_w=5696880.00 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	40547.00	1401.80	0.02
2	40544.70	1401.72	0.02
3	40544.50	1401.71	0.02
4	40543.60	1401.68	0.02
5	40547.80	1401.83	0.02
6	40545.10	1401.73	0.02
7	40546.00	1401.76	0.02
8	40544.30	1401.70	0.02
9	70291.60	2430.13	0.04
10	48980.20	1693.35	0.03
11	42652.20	1474.58	0.03
12	40542.80	1401.65	0.02
13	70291.70	2430.14	0.04
14	70291.60	2430.13	0.04
15	48980.30	1693.35	0.03
16	48980.30	1693.35	0.03
17	42652.20	1474.58	0.03
18	42652.20	1474.58	0.03
19	40542.80	1401.65	0.02
20	70289.50	2430.06	0.04
21	70290.30	2430.09	0.04
22	48978.90	1693.30	0.03
23	48979.40	1693.32	0.03
24	42651.90	1474.57	0.03
25	42652.20	1474.58	0.03
26	40542.80	1401.65	0.02

Verifiche ancorante chimico

Nel seguito viene riportata la verifica svolta per l'ancorante chimico di ancoraggio alla base dei pannelli X-LAM.

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono I Fax: |
Design: calcestruzzo - 22 mar 2021
Contratto N°:

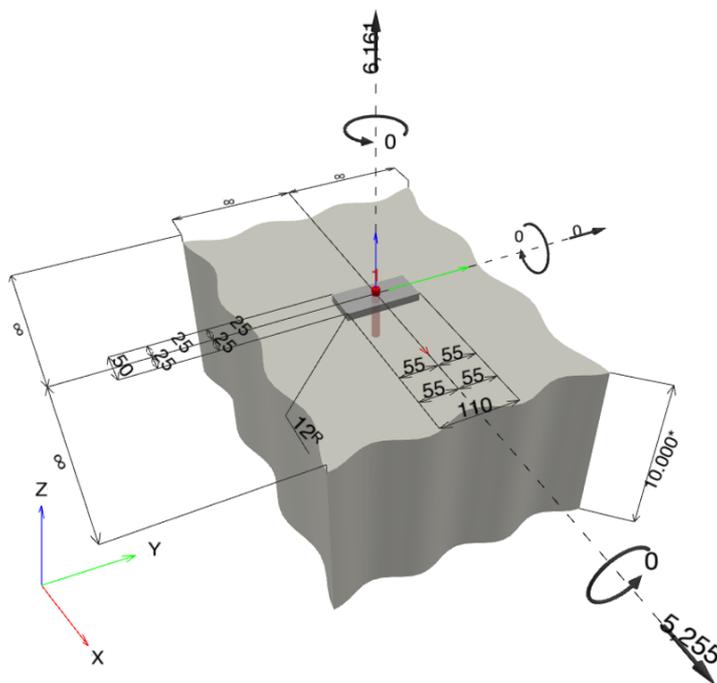
Pagina: 1
Progettista:
E-mail:
Data: 22/03/2021

Commenti del progettista:**1 Dati da inserire**

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	100	
Codice articolo:	2018411 HIT-Z M12x105 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef, opti} = 60,0 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 144,0 \text{ mm}$)	
Materiale:	DIN EN ISO 4042	
Certificazione No.:	ETA 12/0006	
Emesso I Valido:	28/10/2020 | -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 12,0 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$l_x \times l_y \times t = 50,0 \text{ mm} \times 110,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	nessun profilo	
Materiale base:	fessurato calcestruzzo, C35/45, $f_{c, cyl} = 35,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 10.000,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C, Coefficiente parziale di sicurezza materiale definito dall'utente $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale	

SAFE-ET

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	2
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 22 mar 2021	Data:	22/03/2021
Contratto N°:			

1.1 Combinazione carichi

Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max.	Tassello [%]
1	Combinazione 1	$N = 6,161; V_x = 5,255; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$	no	no		44

2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

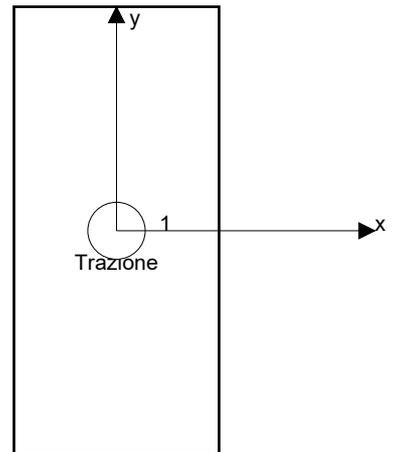
Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	6,161	5,255	5,255	0,000

Compressione max. nel calcestruzzo: - [‰]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: - [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0,0/0,0): 6,161 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.



www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 22 mar 2021	Data:	22/03/2021
Contratto N°:			

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	6,161	36,667	17	OK
Rottura per sfilamento*	6,161	32,000	20	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	6,161	14,114	44	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	6,161

3.2 Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
48,000	1,000	1,500	32,000	6,161

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 22 mar 2021
 Contratto N°:

Pagina: 4
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 22/03/2021

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
32.400	32.400	90,0	180,0	35,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
0,0	1,000	7,700	21,171	1,500	14,114	6,161

ID gruppo ancoranti

1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 22 mar 2021	Data:	22/03/2021
Contratto N°:			

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	5,255	21,600	25	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	5,255	41,214	13	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	5,255

4.2 Rottura per pryout

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
32.400	32.400	90,0	180,0	2,920	35,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	21,171	1,500	41,214	5,255		

ID gruppo ancoranti

1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	6
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 22 mar 2021	Data:	22/03/2021
Contratto N°:			

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,168	0,243	2,000	9	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,437	0,128	1,500	34	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	4,564 [kN]	δ_N	=	0,1614 [mm]
V_{Sk}	=	3,893 [kN]	δ_V	=	0,1946 [mm]
			δ_{NV}	=	0,2529 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	4,564 [kN]	δ_N	=	0,4237 [mm]
V_{Sk}	=	3,893 [kN]	δ_V	=	0,3114 [mm]
			δ_{NV}	=	0,5258 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (fallimento bordo calcestruzzo) il rinforzo del copriferro di bordo si assume $c = 30$ mm
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 100

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 22 mar 2021
 Contratto N°:

Pagina: 7
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 22/03/2021

8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 235; E = 210.000,00 N/mm²; $f_{yk} = 235,00$ N/mm²

Profilo: nessun profilo

Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione) : $d_f = 14,0$ mm

Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante) : $d_f = 16,0$ mm

Spessore della piastra (input): 12,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Codice articolo: 2018411 HIT-Z M12x105 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 40 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm

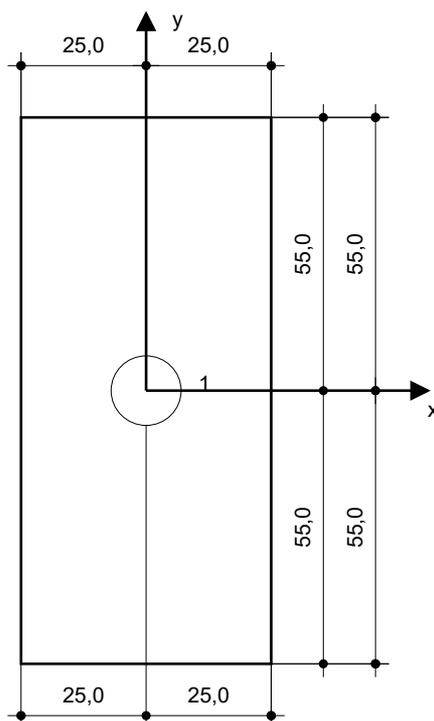
Profondità del foro nel materiale base: 90,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 120,0 mm

Hilti HIT-Z ancorante chimico ad espansione senza pulizia con HIT-HY 200 Resina ad iniezione, profondità di posa 60 mm, M12, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installazione come da ETA 12/0006

8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercussione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono richiesti accessori 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	C _{-x}	C _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	0,0	0,0	-	-	-	-

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	8
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 22 mar 2021	Data:	22/03/2021
Contratto N°:			

9 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Mag. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	Dott. Ing. STEFANO MIGLIARO Ord. Mag. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er05.2

oggetto	RELAZIONE SULLE STRUTTURE - PASSERELLA E SCALINATA				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa		DATA	18/03/2021		

COMUNE DI GENOVA
Regione Liguria

**OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL
VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE STRUTTURE – PASSERELLA E SCALINATA

PROGETTO:

 IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA:

marzo 2021

REVISIONE:

0.0

FILE:

Relazione_passerella_scalinata_rev.0.docx

Sommario

Introduzione..... 3
 Sistemi di riferimento..... 3
 Rotazioni e momenti..... 3
 Normativa di riferimento..... 3
 Unità di misura..... 4
 Geometria..... 4
 Elenco vincoli nodi..... 4
 Elenco nodi..... 4
 Elenco materiali..... 5
 Elenco sezioni aste..... 6
 Elenco vincoli aste..... 6
 Elenco aste..... 6
 Elenco tipi elementi bidimensionali..... 7
 Elenco elementi bidimensionali..... 7
 Elenco tipi solai..... 9
 Elenco solai..... 9
 Carichi..... 10
 Condizioni di carico elementari..... 10
 Elenco carichi aste Condizione di carico n. 1: G1 Elenco peso proprio aste..... 10
 Condizione di carico n. 2: G2 Carichi distribuiti..... 11
 Condizione di carico n. 3: Qk_folla Carichi distribuiti..... 11
 Elenco carichi elementi bidimensionali Elenco peso proprio elementi bidimensionali..... 11
 Condizione di carico n. 3: Qk_folla Carichi uniformi..... 11
 Criteri di progetto utilizzati..... 12
 Carpenterie di piano..... 12
 Travi in c.a..... 12
 Pilastrini in c.a..... 17
 Pareti..... 20
 Nuclei..... 22
 Solette/Platee..... 24
 Plinti/Pali..... 26
 Solai..... 30
 Tamponature..... 32
 Sezioni generiche..... 32
 Aste in acciaio..... 34
 Nodi in acciaio..... 36
 Aste in legno..... 38
 Pannelli in legno..... 40
 Murature..... 41
 Generali di disegno..... 45
 Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni..... 45
 Fondazioni superficiali..... 45
 Fondazioni profonde..... 46
 Caratterizzazione..... 47
 Geotecnica..... 49
 Elenco unità geotecniche..... 49
 Elenco colonne stratigrafiche..... 49
Figura numero 1: Colonna stratigrafica numero 1 Lungomare lombardo..... 52
 Fondazioni superficiali..... 52
 Verifiche capacità portante..... 52
 Cedimenti..... 53
 Progetto e verifiche ancoranti passerella e scalinata..... 53

Introduzione

Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
 - asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
 - immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza.
- La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controvverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo

Relazione di calcolo

delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.

- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.

- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.

- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.

- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

Geometria

Elenco vincoli nodi

Simbologia

- Comm. = Commento
- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Ly = Lunghezza (dir. Y locale)
- Lz = Larghezza (dir. Z locale)
- RL = Rotazione libera
- Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Vn = Numero del vincolo nodo

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
									<m>	<m>	<daN/cm<
1	Libero	L	L	L	L	L	L				

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
									<m>	<m>	<daN/cm<
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

Elenco nodi

Simbologia

- Imp. = Numero dell'impalcato
- Nodo = Numero del nodo
- Vn = Numero del vincolo nodo
- X = Coordinata X del nodo
- Y = Coordinata Y del nodo
- Z = Coordinata Z del nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>		
-320	-5.54	0.00	0.00	0	3	-319	-5.54	0.30	0.00	0	3	-318	-5.54	0.60	0.00	0	3	-317	-5.54	0.90	0.00	0	3
-316	-5.54	1.35	0.00	0	3	-315	4.42	0.00	0.00	0	3	-314	4.42	0.30	0.00	0	3	-313	4.42	0.60	0.00	0	3
-312	4.42	0.90	0.00	0	3	-311	4.42	1.35	0.00	0	3	-310	-5.16	0.90	0.00	0	3	-309	-5.16	0.60	0.00	0	3
-308	-5.16	0.30	0.00	0	3	-307	-5.16	0.00	0.00	0	3	-306	-5.16	1.35	0.00	0	3	-305	-5.91	0.90	0.00	0	3
-304	-4.91	0.90	0.00	0	3	-303	-5.91	0.60	0.00	0	3	-302	-4.91	0.60	0.00	0	3	-301	-5.91	0.30	0.00	0	3
-300	-4.91	0.30	0.00	0	3	-299	-0.29	0.30	-2.00	0	3	-298	-0.57	0.30	-2.00	0	3	-297	-0.86	0.30	-2.00	0	3
-296	-1.15	0.30	-2.00	0	3	-295	-1.44	0.30	-2.00	0	3	-294	-1.72	0.30	-2.00	0	3	-293	-2.01	0.30	-2.00	0	3
-292	-2.30	0.30	-2.00	0	3	-291	-2.59	0.30	-2.00	0	3	-290	-2.87	0.30	-2.00	0	3	-289	-3.16	0.30	-2.00	0	3
-288	-3.45	0.30	-2.00	0	3	-287	-3.74	0.30	-2.00	0	3	-286	-4.02	0.30	-2.00	0	3	-285	-0.29	0.60	-2.00	0	3
-284	-0.57	0.60	-2.00	0	3	-283	-0.86	0.60	-2.00	0	3	-282	-1.15	0.60	-2.00	0	3	-281	-1.44	0.60	-2.00	0	3
-280	-1.72	0.60	-2.00	0	3	-279	-2.01	0.60	-2.00	0	3	-278	-2.30	0.60	-2.00	0	3	-277	-2.59	0.60	-2.00	0	3
-276	-2.87	0.60	-2.00	0	3	-275	-3.16	0.60	-2.00	0	3	-274	-3.45	0.60	-2.00	0	3	-273	-3.74	0.60	-2.00	0	3
-272	-4.02	0.60	-2.00	0	3	-271	-0.29	0.90	-2.00	0	3	-270	-0.57	0.90	-2.00	0	3	-269	-0.86	0.90	-2.00	0	3
-268	-1.15	0.90	-2.00	0	3	-267	-1.44	0.90	-2.00	0	3	-266	-1.72	0.90	-2.00	0	3	-265	-2.01	0.90	-2.00	0	3
-264	-2.30	0.90	-2.00	0	3	-263	-2.59	0.90	-2.00	0	3	-262	-2.87	0.90	-2.00	0	3	-261	-3.16	0.90	-2.00	0	3
-260	-3.45	0.90	-2.00	0	3	-259	-3.74	0.90	-2.00	0	3	-258	-4.02	0.90	-2.00	0	3	-257	-0.29	1.35	-2.00	0	3
-256	-0.57	1.35	-2.00	0	3	-255	-0.86	1.35	-2.00	0	3	-254	-1.15	1.35	-2.00	0	3	-253	-1.44	1.35	-2.00	0	3

Relazione di calcolo

Mat.	Comm.	P	E	G	v	α
		<daN/mc>	<daN/cm>	<daN/cm>		
5	Calcestruzzo classe C25/30	2500	314472.00	142942.00	0.1	1.000000E-05
6	Calcestruzzo classe C28/35	2500	325881.00	148128.00	0.1	1.000000E-05
18	Acciaio	7850	2100000.00	800000.00	0.3	1.000000E-05

Elenco sezioni aste

Simbologia

- % = Pendenza ala
- B = Base
- C = Numero del criterio di progetto
- Comm. = Commento
- Crit. C.F. = Criterio di progetto collegamento finale
- Crit. C.I. = Criterio di progetto collegamento iniziale
- H = Altezza
- Ma = Numero del materiale
- Mem. = Membratura
 - T = Trave
- Sez. = Numero della sezione
- Tipo = Tipologia
 - Cs = C stondata
- Ver. = Verifica prevista
 - A = Acciaio
- a = Spessore anima
- r = Raggio raccordo anima-ala
- r1 = Raggio in testa ala
- s = Spessore ala

Sez.	Comm.	Tipo	Mem.	Ver.	B	H	s	a	r	r1	%	Ma	C	Crit. C.I.	Crit. C.F.
					<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>				
1	UPN200	Cs	T	A	7.50	20.00	1.15	0.85	1.15	0.60	8.00	18	1	2	2
2	UPN180	Cs	T	A	7.00	18.00	1.10	0.80	1.10	0.55	8.00	18	1	2	2

Elenco vincoli aste

Simbologia

- Comm. = Commento
- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Tipo = Tipologia
 - SVI = Definizione di vincolamenti interni
 - ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler
 - BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione
 - BIE-RC = Biella resistente solo a compressione
 - BIE-RT = Biella resistente solo a trazione
- Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
- Va = Numero del vincolo asta

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt
															<daN/cm>
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Elenco aste

Simbologia

- Asta = Numero dell'asta
- Dy1 = Scost. filo fisso Y1
- Dy2 = Scost. filo fisso Y2
- Dz1 = Scost. filo fisso Z1
- Dz2 = Scost. filo fisso Z2
- FF = Filo fisso
- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- N1 = Nodo iniziale
- N2 = Nodo finale
- Par. = Numero dei parametri aggiuntivi
- Rot. = Rotazione
- Sez. = Numero della sezione
- Va = Numero del vincolo asta

Relazione di calcolo

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot. <grad>	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Dz1 <cm>	Dz2 <cm>	Kt <daN/cm>
0	-300	13		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-302	-300		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-304	-302		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-211	10		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-209	-211		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	14	-304		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-207	-209		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	12	-207		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1	-169		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-169	-171		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-171	-173		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-173	2		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	3	-2		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-2	-4		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-4	-6		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-6	4		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	3	1	2	1		0.00	66	0.00	0.00	0.00	0.00	
102	2	4	2	1		0.00	66	0.00	0.00	0.00	0.00	
103	10	13	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
104	14	12	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	

Elenco tipi elementi bidimensionali

Simbologia

- Ang. att. =Angolo di attrito
- Ang. dil. =Angolo di dilatanza
- Coes. =Coesione
- Comm. =Commento
- Crit. =Numero del criterio di progetto
- DP =Drucker-Prager
- Kt =Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Mat. =Numero del materiale
- Spess. =Spessore
- Tb =Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
- Tipo =Tipologia
 - F = Membranale e Flessionale
 - M = Membranale
 - W-RC = Winkler resistente solo a compressione
 - W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione
- Uso =Utilizzo
 - P = Parete
 - S = Soletta/Platea

Tb	Comm.	Tipo	Uso	Spess. <cm>	Kt <daN/cm>	DP	Ang. att. <grad>	Coes. <daN/mq>	Ang. dil. <grad>	Crit.	Mat.
1	Platea	W-RTC	S	30.00	2.00	N	0.00	0.00	0.00	1	6
2	Muro	F	P	30.00		N	0.00	0.00	0.00	2	5

Elenco elementi bidimensionali

Simbologia

- Bid. =Numero del muro/elemento bidimensionale
- Dy1 =Scost. filo fisso Y1
- Dy2 =Scost. filo fisso Y2
- FF =Filo fisso
- Kt =Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- NN =Nodi
- Tb =Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN	Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN
0	1	11	0.00	0.00	2.00	-320 -319 -301 15	0	1	11	0.00	0.00	2.00	-304 14 -306 -310
0	1	11	0.00	0.00	2.00	-310 -306 -316 -317	0	1	11	0.00	0.00	2.00	-308 -309 -318 -319
0	1	11	0.00	0.00	2.00	13 -300 -308 -307	0	1	11	0.00	0.00	2.00	-307 -308 -319 -320
0	1	11	0.00	0.00	2.00	-300 -302 -309 -308	0	1	11	0.00	0.00	2.00	-309 -310 -317 -318
0	1	11	0.00	0.00	2.00	-302 -304 -310 -309	0	1	11	0.00	0.00	2.00	-318 -317 -305 -303
0	1	11	0.00	0.00	2.00	-319 -318 -303 -301	0	1	11	0.00	0.00	2.00	-317 -316 16 -305
103	2	11	0.00	0.00		-44 -184 -185 -46	103	2	11	0.00	0.00		-42 -183 -184 -44
103	2	11	0.00	0.00		-40 -182 -183 -42	103	2	11	0.00	0.00		-187 -195 -196 -188
103	2	11	0.00	0.00		-184 -192 -193 -185	103	2	11	0.00	0.00		-185 -193 -194 -186
103	2	11	0.00	0.00		-186 -194 -195 -187	103	2	11	0.00	0.00		-190 -198 -199 -191
103	2	11	0.00	0.00		-191 -199 -200 -192	103	2	11	0.00	0.00		-192 -200 -201 -193
103	2	11	0.00	0.00		-46 -185 -186 -48	103	2	11	0.00	0.00		-48 -186 -187 -50
103	2	11	0.00	0.00		-50 -187 -188 -52	103	2	11	0.00	0.00		-52 -188 -189 -54
103	2	11	0.00	0.00		-54 -189 -169 1	103	2	11	0.00	0.00		-168 -170 -190 -182
103	2	11	0.00	0.00		-182 -190 -191 -183	103	2	11	0.00	0.00		-183 -191 -192 -184
103	2	11	0.00	0.00		-200 -176 -177 -201	103	2	11	0.00	0.00		-201 -177 -178 -202
103	2	11	0.00	0.00		-202 -178 -179 -203	103	2	11	0.00	0.00		-203 -179 -180 -204

Relazione di calcolo

Sol. = Numero del solaio
Ts = Numero del tipo solaio

Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi									
100	1	90.00	3	1	-169	-171	-173	2	4	-6	-4	-2
200	1	90.00	14	12	-207	-209	-211	10	13	-300	-302	-304

Carichi

Elenco tipi CCE

Simbologia

γ_{max} = Coeff. γ_{max}
 $\gamma_{min.}$ = Coeff. $\gamma_{min.}$
 Ψ_0 = Coeff. Ψ_0
 $\Psi_{0,s}$ = Coeff. Ψ_0 sismico (D.M. 96)
 Ψ_1 = Coeff. Ψ_1
 Ψ_2 = Coeff. Ψ_2
 Comm. = Commento
 Durata = Durata del carico
 P = Permanente
 L = Lunga
 M = Media
 Tipo = Tipologia
 G = Permanente
 Qv = Variabile vento
 Q = Variabile
 Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	γ_{max}	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
2	D.M. 18 Permanenti non strutturali	G	L	0.80	1.50				
5	D.M. 18 Variabili Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	Q	M	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
 Comm. = Commento
 Dir. = Direzione del vento
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z
 Sic. = Contributo alla sicurezza
 S = a sfavore
 Tipo = Tipologia di pressione vento
 M = Massimizzata
 E = Esterna
 I = Interna
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
 Var. = Tipo di variabilità
 B = di base
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	G1	1	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	G2	2	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	Qk folla	5	S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 1: G1

Elenco peso proprio aste

Simbologia

A = Area
 Comm. = Commento
 Mat. = Materiale
 P = Peso specifico
 PL = Peso specifico a metro lineare
 Sez. = Numero della sezione

Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>	Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>
1	UPN200	32.185100	Acciaio	7850.00	25.27	2	UPN180	27.966000	Acciaio	7850.00	21.95

Condizione di carico n. 2: G2
Carichi distribuiti

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 DC = Direzione del carico
 XG, YG, ZG = secondo gli assi globali
 XL, YL, ZL = secondo gli assi locali
 E = Elemento provenienza del carico
 S = Solaio
 T = Tamponatura
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 NE = Numero elemento di provenienza del carico
 Qf = Carico finale
 Qi = Carico iniziale
 T = Tipo di carico
 QA = Primo carico accidentale
 QA2 = Secondo carico accidentale
 QA3 = Terzo carico accidentale
 QPS = Carico permanente strutturale
 QPN = Carico permanente non strutturale
 VE = Vento
 M = Manuale
 Xf = Distanza finale
 Xi = Distanza iniziale

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
101	3	1	S	100	QPN	ZG	0.00	22.95	3.82	22.95	102	2	4	S	100	QPN	ZG	0.00	22.95	3.82	22.95
103	10	13	S	200	QPN	ZG	0.00	22.95	0.73	22.95	104	14	12	S	200	QPN	ZG	0.00	22.95	0.73	22.95

Condizione di carico n. 3: Qk_folla
Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
101	3	1	S	100	QA	ZG	0.00	335.55	3.82	335.55	102	2	4	S	100	QA	ZG	0.00	335.55	3.82	335.55
103	10	13	S	200	QA	ZG	0.00	278.65	0.73	278.65	104	14	12	S	200	QA	ZG	0.00	278.65	0.73	278.65

Elenco carichi elementi bidimensionali
Elenco peso proprio elementi bidimensionali

Simbologia

Comm. = Commento
 Mat. = Materiale
 P = Peso specifico
 PQ = Peso specifico per unità di superficie
 Spess. = Spessore
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc>	PQ <daN/mq>
1	Platea	30.00	Calcestruzzo classe C28/35	2500.00	750.00
2	Muro	30.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	750.00

Condizione di carico n. 3: Qk_folla
Carichi uniformi

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale
 DC = Direzione del carico
 G = secondo gli assi globali
 L = secondo gli assi locali
 N1 = Nodo1
 N2 = Nodo2
 N3 = Nodo3
 N4 = Nodo4
 Qx = Carico in dir. X
 Qy = Carico in dir. Y
 Qz = Carico in dir. Z
 T = Tipo di carico
 PP = Peso proprio

M = Manuale

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>	Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
0	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	500.00	302	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	500.00

Criteri di progetto utilizzati

Carpenterie di piano

Generali	
Parametri di disegno	
Scala disegno	50.00
Disegno pilastri al piede dei muri	
-Sulla pianta del piano 0	Si
-Sulla pianta dei fili fissi	Si
Campitura dei muri sotto il piano	No
Campitura dei muri sopra il piano	Rada
Campitura dei pilastri sotto il piano	No
Campitura dei pilastri sopra il piano	Fitta
Indicazione numero muri o nuclei sotto il piano	No
Indicazione numero muri o nuclei sopra il piano	Si
Indicazione numero travi	Si
Quotature	
Quotatura pilastri	Quotare le dimensioni dei pilastri superiori
Quotatura muri sotto il piano	No
Quotatura muri sopra il piano	Si
Quotatura travi	Si
Quotatura perimetro esterno	Si
Quotatura interna carpenterie	Quotare gli elementi lungo gli allineamenti
Ripetizione quote interne carpenterie	Si
Quotatura interna pianta fili fissi	Quotare gli elementi lungo gli allineamenti
Ripetizione quote interne fili fissi	Si
Disegno allineamenti in pianta fili fissi	Si

Travi in c.a.

Generali	
Parametri di progetto	
Passo di progettazione <m>	0.30
Tipo di sollecitazioni zone rigide	Costanti
Min. angolo per spinte a vuoto <grad>	10.00
Invertire i ferri anche in presenza di pilastro sottostante	Si
Max differenza larghezza travi continue <cm>	5.00
Armatura a taglio	
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-Classe A	
-In zona critica limita ctg θ a	1.00
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg θ a	2.50
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
Lunghezze e arrotondamenti	
Max lunghezza barre <m>	12.00
Arrotondamento lunghezza ferri <cm>	50.00
Lunghezza ferri nei muri d'estremità <m>	1.20
Min. interferro ammissibile <cm>	2.00
Elenco diametri minimizzazione interferri <mm>	14 16 18 20 24
Riduzione ancoraggi	
-Nella zona compressa per flessione	No
-Nei punti inferiori della travata	Si
Considerare nel calcolo degli ancoraggi i risvolti specificati nei criteri generali di disegno	No
Risvoltare i ferri per garantire l'ancoraggio agli estremi della trave	No
Reggistaffe	
Interruzione reggistaffe in campata	No
Modalità di sovrapposizione reggistaffe	Per garantire la copertura del momento negativo
Modalità di unificazione reggistaffe	Solo se la geometria della travata e la lunghezza totale delle barre lo consentono
Minimi di regolamento	
Min. percentuale di regolamento	

Relazione di calcolo

-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	Si
Min. di armatura a taglio (T.A. o S.L. D.M.96)	
-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	No
Tipo di armatura per taglio (T.A.)	Mista
Controllo passo e l2Fi	Si
Min. di regolamento a torsione nell'ala	No
Min. di regolamento nell'ala	No
Stampe	
Verifiche a flessione in relazione	Minimizzate
Verifiche a taglio in relazione	Max scorrimento per taglio e torsione
Parametri di disegno	
Scala disegno travi	50.00
Scala disegno sezioni	25.00
Campitura sezioni	Fitta
Disegno sezione travi in falso	Si
Disegna sezioni	Si
-Disegno ferri nelle sezioni	No
Campitura travi in falso	Fitta
Campitura muri	Rada
Tipo di quotatura luci nette trave	Con riferimento ai pilastri superiori
Lunghezza monconi di pilastro	Minimizzata
Linee di riferimento quote	Si
Quotatura zone di staffatura	No
Quotatura zone di staffatura	No
Indicazione numero bracci staffe	Solo se il numero è maggiore di due
Disegno ferri longitudinali	
Disegno ferri dentro la trave	Si
Disegno esploso ferri di parete	No
Distanza fra ferri esplosi <cm>	0.10
Disegno reggistaffe aggiuntivi per travi a T e L	Reggistaffe aggiuntivi tipo 3
Disegno staffe	
Posizione staffe esterne	In automatico
Disegno staffe dentro la sezione	Si

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-τc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-τc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γc per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri per analisi pushover										
Numero fibre	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Parametri per verifiche di										

Relazione di calcolo

duttilità											
Considera rotazione massima di esercizio per determinare SLO e SLD	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di calcolo luce di taglio Lv											
-Lv=L/2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Lv=M/V											
-Lv=Punto di nullo del momento flettente											
Capacità di rotazione alla corda al collasso											
-Formula C8.7.2.1 con fattore di riduzione pari a											
-Formula C8.7.2.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sforzo normale di verifica per analisi pushover											
-Gravitazionale											
-Dal calcolo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Parametri di calcolo											
Progetto a pressoflessione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Per tutte le travi											
-Solo per travi inclinate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Min. angolo per pressoflessione <grad>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Compressione massima senza progetto a pressoflessione <%>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Progetto a torsione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Trazione senza progetto a torsione<%>											
Armatura secondo Circ. 65 del 10/04/97	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Parametri di progetto secondo il D.M. 18											
Elemento dissipativo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Trascura gerarchia	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifica a taglio ciclico elementi esistenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Limita verifica a taglio ad elemento non dissipativo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elemento secondario	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Escludi dal calcolo sovrarresistenza per pilastri incidenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sollecitazioni complanari ad eventuali elementi bidimensionali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Copriferro teorico superiore <cm>	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
Copriferro teorico inferiore <cm>	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
Min. momento fittizio agli appoggi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Denominatore											
Min. momento fittizio in campata	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Denominatore											
Incremento percentuale momento in campata <%>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Usa taglio max per traslazione momento (S.L.)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Limitare momento traslato al valore max di appoggio (S.L.)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Limitare momento traslato al valore max di campata (S.L.)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Taglio da momento resistente in fondazione (S.L.)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Tipo di progetto in doppia armatura (T.A.)											
-Tensioni pari ai valori amm.											
-Tensioni pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-Con AfComp/AfTesa pari a											
Parametri di progettazione armatura											
Max differenza fra diametri per unificazioni	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Max distanza fra barre per unificazioni <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Denominatore per individuazione zona di campata	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
Fattore di copertura appoggi (0+1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Minimizzazione momenti resistenti di appoggio (stati limite D.M. 18)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Tolleranza di copertura da sovrapposizione <%>	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Tipo di distribuzione armatura eccedente in fase di verifica											
-Ripartita proporzionalmente per flessione, torsione e taglio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tutta agente per flessione											
-Tutta agente per taglio											
Armatura a flessione											
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>											
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>											
Max differenza fra diametri nella trave	8.00	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Max differenza fra diametri ferri accoppiati	4.00	4.00	4.00	10.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

Relazione di calcolo

Reggistaffe superiori										
-Numero										
-Automatico		x	x	x						
-Pari a	2.00				2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Max mutua distanza <cm>										
-Diametro										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <mm>										
-Minimo <mm>										
Reggistaffe inferiori										
-Numero										
-Automatico		x	x	x						
-Pari a	2.00				2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Max mutua distanza <cm>										
-Diametro										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <mm>										
-Minimo <mm>										
Armatura a taglio										
Scorrimento (T.A.)										
-Percentuale assorbita dalle staffe <%>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
-Percentuale assorbita dai ferri piegati <%>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Percentuale assorbita dai ferri di parete <%>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-Considerare il valore relativo alle staffe come minimo percentuale da adottare	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Variabilità staffe										
-Staffe uguali a passo costante										
-Staffe diverse in tre parti della trave in funzione delle zone critiche	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Staffe diverse in tre parti della trave in funzione di un multiplo dell'altezza pari a										
Variabilità staffe ala										
-Passi uguali a passi anima	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Passi multipli di passi anima										
-Passi indipendenti da passi anima										
Min. lunghezza tratto centrale come multiplo dell'altezza della trave	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Elenco diametri staffe 1 <mm>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Elenco diametri staffe 2 <mm>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri staffe 3 <mm>										
Elenco diametri staffe 4 <mm>										
Elenco diametri staffe 5 <mm>										
Elenco diametri staffe 6 <mm>										
Elenco diametri staffe 7 <mm>										
Elenco numero bracci staffe 1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Elenco numero bracci staffe 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Elenco numero bracci staffe 3										
Elenco numero bracci staffe 4										
Elenco numero bracci staffe 5										
Passi staffe										
-Minimo <cm>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Massimo <cm>	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
-Incremento <cm>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Elementi costanti										
-Diametro	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Passo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bracci	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tipo di minimizzazione staffatura										
-Minimizza il numero delle staffe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Minimizza il peso delle staffe										
Raffittimento staffe all'estremità della trave	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Passo non superiore a										
Lunghezza max del tratto di calcolo scorrimento										
-Pari al tratto in cui $\tau > \tau_{c0}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <cm>										
-Come multiplo dell'altezza pari a										
Armatura a taglio e torsione										
Elenco diametri ferri piegati 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri ferri piegati 2 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri ferri piegati 3 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri ferri piegati 4 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Elenco diametri ferri piegati 5 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri ferri piegati 6 <mm>										
Elenco diametri ferri piegati 7 <mm>										
Angolo di piegatura <grad>	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Posizione primo punto di piegatura										
-Pari al multiplo dell'altezza										
-Distanza <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Interasse punti di piegatura										
-Pari al multiplo dell'altezza										
-Distanza <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Tipo di ferri piegati										
-Solo sagomati										
-Solo cavallotti										
-Sia sagomati che cavallotti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ferri di parete	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Max distanza fra le barre <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Elenco diametri ferri di parete 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri ferri di parete 2 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri ferri di parete 3 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri ferri di parete 4 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Elenco diametri ferri di parete 5 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri ferri di parete 6 <mm>										
Elenco diametri ferri di parete 7 <mm>										
Elenco diametri staffe orizzontali 1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Relazione di calcolo

<mm>										
Elenco diametri staffe orizzontali 2 <mm>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri staffe orizzontali 3 <mm>										
Elenco diametri staffe orizzontali 4 <mm>										
Elenco diametri staffe orizzontali 5 <mm>										
Elenco diametri staffe orizzontali 6 <mm>										
Elenco diametri staffe orizzontali 7 <mm>										
Parametri di disegno										
Copriferro per calcolo lunghezza ferri <cm>	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Risvolto ferri superiori	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Pari a <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Pari all'altezza della trave										
-Pari alla minima altezza delle travi incidenti										
Risvolto ferri inferiori	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Pari a <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Pari all'altezza della trave										
-Pari alla minima altezza delle travi incidenti										
Risvolto ferri laterali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Pari a <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Pari alla larghezza della trave										
Magrone	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Allargamento laterale <cm>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Altezza <cm>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Dati per progettazione interattiva sezioni										
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Diametro staffa teorica <mm>	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche a pressoflessione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifica con barre in posizione teorica	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche a flessione/pressoflessione retta	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Considera My	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera Mz										
-Considera My e Mz										
Tipo di progetto in doppia armatura (T.A.)										
-Considera Vrdu minimo										
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo										
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo										
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dati per progettazione agli stati limite										
Gruppo di esigenza										
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo										
-Ambiente molto aggressivo										
Usa dominio N-M per flessioni rette	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante										
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Controllo rapporto X/D	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Barre da considerare tese per verifiche a taglio										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione										
Dati per verifiche di resistenza al fuoco										
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Calcestruzzo										
-Tipo di aggregati	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI
-Massa volumica iniziale <kg/mc>	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
-Umidità iniziale <%>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Dati per verifiche FRP										
Rinforzo longitudinale										
Tipo di fibra/resina										
-Vetro/Epossidica										
-Arammidica/Epossidica										
-Carbonio/Epossidica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resistenza caratteristica (f_{tk}) <daN/cm²>	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E_c) <daN/cm²>	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Relazione di calcolo

per trazione (ϵ_{fk}) <%>										
Spessore equivalente (t_{ef}) <mm>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo										
-Preformati										
-Impregnati in situ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rinforzo trasversale										
Tipo di fibra/resina										
-Vetro/Epossidica										
-Arammidica/Epossidica										
-Carbonio/Epossidica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resistenza caratteristica (f_{fk}) <daN/cm ² >	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E_c) <daN/cm ² >	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
per trazione (ϵ_{fk}) <%>										
Spessore equivalente (t_{ef}) <mm>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo										
-Preformati										
-Impregnati in situ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modalità di carico										
-Lungo termine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ciclico										
Coeff. parziale SLU di distacco (γ_{fs})	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Fattore di conversione ambientale (η_{fs})	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli (r_c) <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Coeff. condizione di carico (R_q)	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25

Pilastrini in c.a.

Generali	
Parametri di progetto	
Pilastrino prefabbricato	No
Progettazione dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Disaccoppia sovreresistenza	No
Limita fattore di sovreresistenza al massimo valore di struttura	No
Tipo verifica di stabilità	
-Per N* Ω -M e per N-c*M (standard)	Si
-Per N* Ω -c*M (doppia)	No
-Per N* Ω (sforzo normale e momento nullo)	No
-Per c*M (momento e sforzo normale nullo)	No
Max angolo di piegatura ferri <grad>	20.00
Progettazione armatura di ripresa	Si
Minimizzazione armatura di ripresa	No
Minimizzazione area di ferro totale nella sezione	No
Non progettare riprese ma estendi solo i ferri	Si
Verifiche in relazione	Minimizzate
Ancoraggi	
Lunghezza ancoraggi	
-Lunghezza minima come multiplo del diametro	40.00
Ancoraggi tutti uguali	Si
Piegatura ancoraggi per discontinuità	Si
Piegatura ancoraggi ferri di ripresa	Si
Armatura a taglio	
Staffatura a spirale pilastrini circolari	Si
Cambiare le staffe nei nodi appartenenti all'impalcato 0 se sul nodo incidono elementi	Si
Considera solo la zona critica alla base della pilastrata (strutture pendolari)	No
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-Classe A	
-In zona critica limita ctg θ a	1.00
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg θ a	2.50
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
Estendi nel nodo staffe sottostanti anche se non richiesto dalla normativa	No
Parametri di disegno	
Scala disegno sezioni pilastrini	25.00
Scala disegno viste pilastrini	50.00
Creazione tabelle pilastrini	Si
-Tipo di tabella	Armature disposte dal basso verso l'alto
-Max lunghezza tavole <cm>	70.00
-Max altezza tavole <cm>	50.00
Creazione viste pilastrini	
-Disegno ferri dentro pilastrino in vista	Si
-Disegno staffe dentro pilastrino in vista	Si
-Modalità di individuazione ferri	
-Modalità di indicazione ferri	Mediante una tabella
-Minimizzazione riferimenti	Si
-Modalità di individuazione ferri	Per posizione

Relazione di calcolo

-Modalità di indicazione ferri	Mediante una tabella									
-Minimizzazione riferimenti	Si									
Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cmq>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cmq>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cmq>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cmq>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-rc0 <daN/cmq>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-rc1 <daN/cmq>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cmq>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cmq>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cmq>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cmq>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri per analisi pushover										
Numero fibre	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Parametri per verifiche di duttilità										
Considera formulazione per pareti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considera rotazione massima di esercizio per determinare SLO e SLD	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di calcolo luce di taglio Lv										
-Lv=L/2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Lv=M/V										
-Lv=Punto di nullo del momento flettente										
Capacità di rotazione alla corda al collasso										
-Formula C8.7.2.1 con fattore di riduzione pari a										
-Formula C8.7.2.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sforzo normale di verifica per analisi pushover										
-Gravitazionale										
-Dal calcolo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Parametri di calcolo										
Strategia di progetto	RETTANG	RETTANG	CERCHIO	CERCHIO	DEFAULT	DEFAULT	DEFAULT	DEFAULT	DEFAULT	DEFAULT
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Diametro staffa teorica <mm>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Continuità dei ferri nei nodi appartenenti all'impalcato 0	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Coeff. β in direzione Z locale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Coeff. β in direzione Y locale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Armatura secondo Circ. 65 del 10/04/97	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Raffittimento staffe in testa e al piede del pilastro	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Passo <cm>										
Parametri di progetto secondo il D.M. 18										
Elemento dissipativo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Trascura gerarchia	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifica a taglio ciclico elementi esistenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Limita verifica a pressoflessione ad elemento non dissipativo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Limita verifica a taglio ad elemento non dissipativo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elemento secondario	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Incremento percentuale per piano debole	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Non progettare e verificare i nodi fra trave e pilastro	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Progetta e verifica secondo Circolare n.7 del 21/01/2019	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche a pressoflessione deviata	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No
Per calcoli secondo il D.M. 18 usa espressione 4.1.19	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Relazione di calcolo

Verifiche a taglio										
Verifiche a taglio per sezioni circolari										
-Usa formulazione sezioni generiche										
-Considera rettangolo inscritto con B/H pari a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche a taglio per sezioni generiche										
-Considera Vrdu minimo										
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo										
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo										
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Armatura a pressoflessione										
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	16	20	16	20	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>	20	22	20	22	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>	22	24	22	24	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>					18	18	18	18	18	18
Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>					20	20	20	20	20	20
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>										
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>										
Max distanza fra i ferri su un lato <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Min. interfero ammissibile <cm>	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Distanza fra i ferri di spigolo <cm>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Min. numero ferri per pilastri circolari	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Reggistaffe aggiuntivi sezioni non rettangolari	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fattore di riduzione rc0 per ancoraggio ferri	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Armatura a taglio										
Elenco diametri staffe 1 <mm>	6	8	6	8	6	6	6	6	6	6
Elenco diametri staffe 2 <mm>	8	10	8	10	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri staffe 3 <mm>										
Elenco diametri staffe 4 <mm>										
Elenco diametri staffe 5 <mm>										
Elenco diametri staffe 6 <mm>										
Elenco diametri staffe 7 <mm>										
Mantieni diametro costante nell'interpiano	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Passi staffe	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Minimo <cm>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Massimo <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Incremento <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Tipo di minimizzazione staffatura										
-Minimizza il numero delle staffe										
-Minimizza il peso delle staffe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Max distanza fra ferri non collegati <cm>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Max numero ferri non collegati	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Max distanza fra ferri nei nodi non collegati <cm>	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Max numero ferri nei nodi non collegati	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Collegamenti ferri										
Con spilli										
Con staffe rettangolari										
Con staffe poligonali	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ferri orizzontali pareti realizzati con staffe	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Quote di alleggerimento armature pilastri prefabbricati										
Quota di alleggerimento n. 1 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quota di alleggerimento n. 2 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quota di alleggerimento n. 3 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quota di alleggerimento n. 4 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quota di alleggerimento n. 5 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quota di alleggerimento n. 6 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quota di alleggerimento n. 7 <m>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dati per progettazione interattiva sezioni										
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dati per progettazione agli stati limite										
Gruppo di esigenza										
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo										
-Ambiente molto aggressivo										
Usa dominio N-M per flessioni rette	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante										
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante										
Controllo rapporto X/D	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Barre da considerare tese per verifiche										

Relazione di calcolo

a taglio										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%=	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione										
Dati per verifiche di resistenza al fuoco										
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Calcestruzzo										
-Tipo di aggregati	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI
-Massa volumica iniziale <kg/mc>	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
-Umidità iniziale <%=	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Dati per verifiche FRP										
Rinforzo longitudinale										
Tipo di fibra/resina										
-Vetro/Epossidica										
-Arammidica/Epossidica										
-Carbonio/Epossidica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resistenza caratteristica (f _{fk}) <daN/cm²>	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E _c) <daN/cm²>	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ε _{fk}) <%=	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Spessore equivalente (t _z) <mm>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo										
-Preformati										
-Impregnati in situ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rinforzo trasversale										
Tipo di fibra/resina										
-Vetro/Epossidica										
-Arammidica/Epossidica										
-Carbonio/Epossidica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resistenza caratteristica (f _{fk}) <daN/cm²>	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E _c) <daN/cm²>	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ε _{fk}) <%=	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Spessore equivalente (t _z) <mm>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo										
-Preformati										
-Impregnati in situ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trascura resistenza a taglio dei rinforzi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di carico										
-Lungo termine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ciclico										
Coeff. parziale di sicurezza per SLD di distacco (γ _{Ed})	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Fattore di conversione ambientale (η _a)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli (r _c) <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Coeff. condizione di carico (K _q)	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Dati per verifiche incamicature in acciaio non CAM										
Resistenza di progetto strisce di collegamento (F _{yd}) <daN/cm²>	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00

Pareti

Generali	
Parametri di disegno	
Scala disegno pareti	50.00
Campitura disegno parete	Rada
Disegno armatura diffusa	No
Disegno prospetto e pianta	Sempre
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (F _{ck})	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (F _{ctk})	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (F _{cm}) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (F _{ctm}) <daN/cm²>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00

Relazione di calcolo

-rc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-rc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γe per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri di calcolo										
Elemento dissipativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Copriferro <cm>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Fattore moltiplicativo per calcolo τ l	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore moltiplicativo per calcolo τ t	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Lunghezza ancoraggi armature										
-Calcolata in funzione della σ f										
-Imposta come multiplo del diametro	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Lunghezza minima pari a <cm>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
-Inserire solo armatura al centro della parete	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di progettazione e verifica armatura verticale										
-In funzione delle zone di incidenza elementi				x						
-In funzione delle sollecitazioni globali	x	x	x		x	x	x	x	x	x
-Inserisci armatura di rinforzo nelle zone di incidenza elementi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Dimensione minima zone di incidenza elementi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Pari a multiplo dello spessore	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-Passo di verifica	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
-Trascura zone con pilastro inglobato	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Effettuare verifiche nel piano della parete	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No
-Elimina armatura diffusa nelle zone di rinforzo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elimina armatura diffusa nell'architrave	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Effettuare verifiche su sezioni verticali	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No
-Passo di verifica	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Controllare resistenza a taglio trasversale come sezione priva di armatura a taglio	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No
Min. Af armatura diffusa <cm/m>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Considera come parete debolmente armata ai sensi D.M. 18	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di valutazione parametri nel caso di sisma diverso per X e Y										
-Usa valore massimo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Componi in direzione parete										
-Incremento del 50% delle forze assiali										
Sempre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Solo per analisi sismiche statiche										
-Mai										
Coeff. β per controllo snellezza <cm>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Armatura diffusa										
Considera armatura con rete elettrosaldata	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Armatura verticale o rete										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
-Massimo <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Incremento <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Modalità di completamento armatura										
-Adattata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Terminata										
-Nessuna										
Armatura orizzontale										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Passi utilizzabili										

Relazione di calcolo

-Minimo <cm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Massimo <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Incremento <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Tipo di armatura orizzontale										
-Dritta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Con risvolti di estremità										
-Modalità di chiusura orizzontale										
-Nessuna chiusura										
-Chiusura con ferri ad U	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Chiusura con staffe										
-Lunghezza armatura di chiusura										
-Multiplo dello spessore pari a										
-Lunghezza fissa pari a <cm>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
-Tipo di ottimizzazione armatura										
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Minimizza il numero dei ferri										
Armatura di rinforzo										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Numero minimo ferri	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Interfero minimo sotto il quale non è possibile aggiungere ferri <cm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Aggiungi staffe chiuse	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Stesso diametro armatura diffusa orizzontale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Diametro imposto										
-Stesso passo armatura diffusa orizzontale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Passo imposto										
Armatura secondaria										
Diametro ferri di collegamento <mm>	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Numero ferri di collegamento (a mq)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Lunghezza ancoraggio ferri di collegamento <cm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Dati per progettazione agli stati limite										
Gruppo di esigenza										
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo										
-Ambiente molto aggressivo										
Controllo rapporto X/D	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione										

Nuclei

Generali	
Parametri di disegno	
Scala disegno nuclei	25.00
Campitura disegno nucleo	Rada
Quotatura	Si
Armatura a taglio	
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-Classe A	
-In zona critica limita ctg θ a	1.00
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg θ a	2.50
-In zona non critica limita ctg θ a	2.50
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm)	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35

Relazione di calcolo

<daN/cm ² >										
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm ² >	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-τc0 <daN/cm ² >	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-τc1 <daN/cm ² >	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm ² >	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm ² >	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm ² >	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm ² >	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm ² >	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri di calcolo										
Copriferro <cm>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Fattore moltiplicativo per calcolo τ l	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore moltiplicativo per calcolo τ t	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Lunghezza ancoraggi armature										
-Calcolata in funzione della σ f										
-Imposta come multiplo del diametro	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Lunghezza minima pari a <m>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Rispetta prescrizioni relative alle pareti anche nei nuclei	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Considera pressoflessione retta per pareti isolate	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Armatura secondo Circ. 65 del 10/04/97	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Conteggiare le riprese in elevazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Conteggiare le riprese in fondazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Parametri di calcolo per il D.M. 18										
Elemento dissipativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Inviluppo e traslazione dei momenti flettenti										
Sempre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Solo per analisi sismiche statiche										
Mai										
Usa diagramma linearizzato	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Incremento del 50% delle forze assiali										
Sempre										
Solo per analisi sismiche statiche	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mai										
Incremento dello sforzo di taglio										
Nessun incremento										
Incremento secondo espressioni 7.4.14 o 7.4.15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inviluppo e traslazione sforzi di taglio										
Sempre										
Solo per analisi sismiche statiche	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mai										
Modalità di ripartizione taglio di calcolo per pareti con fori										
In funzione delle sollecitazioni agenti nelle zone resistenti (con segno)										
In funzione delle sollecitazioni agenti nelle zone resistenti (in valore assoluto)										
In funzione delle aree delle zone resistenti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modalità di valutazione parametri nel caso di sisma diverso per X e Y										
Usa valore massimo										
Componi in direzione parete	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Armatura a flessione e a taglio										
Armatura verticale										
Incremento 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Incremento 2 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Incremento 3 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Incremento 4 <mm>										
Incremento 5 <mm>										
Incremento 6 <mm>										
Incremento 7 <mm>										
Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Massimo <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Incremento <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Armatura orizzontale										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										

Relazione di calcolo

Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
-Massimo <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Incremento <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Modalità di completamento armatura verticale										
-Adattata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Terminata										
-Nessuna										
Tipo di armatura orizzontale										
-Dritta		x	x	x						
-Con risvolti di estremità	x				x	x	x	x	x	x
-A staffa chiusa										
Armare le pareti corte con staffe	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Se più corte di un multiplo dello spessore pari a										
-Se più corte di <cm>					0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Armatura secondaria										
Diametro ferri di collegamento <mm>	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Numero ferri di collegamento (a mq)	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Lunghezza ancoraggio ferri di collegamento <cm>	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Armatura di estremità										
Modalità di chiusura estremi liberi delle pareti										
-Nessuna chiusura	x				x	x	x	x	x	x
-Chiusura con ferri ad U		x								
-Chiusura con staffe			x	x						
Lunghezza armatura di chiusura										
-Multiplo dello spessore pari a	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
-Lunghezza fissa pari a <cm>										
Modalità di chiusura estremi interni delle pareti										
-Nessuna chiusura	x		x		x	x	x	x	x	x
-Chiusura con ferri ad U		x								
-Chiusura con staffe				x						
Lunghezza armatura di chiusura										
-Multiplo dello spessore pari a	1.00	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-Lunghezza fissa pari a <cm>										
Dati per progettazione agli stati limite										
Gruppo di esigenza										
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo										
-Ambiente molto aggressivo										
Controllo rapporto X/D	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione										

Solette/Platee

Generali	
Parametri di progetto	
Progetto e verifica con metodo d'integrazione	No
-Massima dimensione della linea d'integrazione	1.00
Calcolo armature con metodo di Wood	No
Accoppia pilastri per calcolo punzonamento	Si
-Massima distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.50
Armatura a taglio	
Controllo resistenza a taglio allo S.L.U. DM 96	No
Verifica con taglio totale	No
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-In Classe A limita ctg θ a	2.50
-In Classe B limita ctg θ a	2.50
Parametri di disegno	
Disposizione disegno	2A
Particolari nel disegno principale	
-Eliminare le quotature	No
-Eliminare le campiture	No
-Eliminare la numerazione dei pilastri	No
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	No
Particolari nei disegni secondari	
-Eliminare le quotature	Si
-Eliminare le campiture	Si
-Eliminare la numerazione dei pilastri	Si
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Disegno armatura diffusa	No
Posizione particolari punzonamento	In automatico
Copriferro per calcolo lunghezza ferri <cm>	3.50
Risvoltare al bordo i ferri	

Relazione di calcolo

-Inferiori	Si
-Superiori	Si
Lunghezza risvolti ferri al bordo	Pari all'altezza meno due volte il copriferro
Disegno particolare ferri al bordo	Si
Scala disegno particolare ferri al bordo	20.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	No
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-τc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-τc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γ per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γ per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri di calcolo										
Parametri di progetto secondo il D.M. 18										
-Elemento dissipativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Angolo d'armatura <grad>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Copriferro teorico superiore <cm>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Copriferro teorico inferiore <cm>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Tipo di progetto in doppia armatura										
-Tensione pari ai valori amm.										
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa pari a										
Min. percentuale di regolamento										
-Plates di fondazione su suolo elastico	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Solette di elevazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controlla min. armatura di ripartizione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Armatura a flessione										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
-Massimo <cm>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Incremento <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Uniformizzazione interassi armatura	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sempre										
-Nella stessa direzione										
-Nella stessa posizione										
Uniformizzazione diametri armatura	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sempre										
-Nella stessa direzione										
-Nella stessa posizione										
Tipo di ottimizzazione armatura a flessione										
-Minimizza il numero dei ferri										
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verifiche a taglio										

Relazione di calcolo

-Escludi punti di verifica sotto piramidi di punzonamento	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Escludi punti di verifica sotto muri/bidimensionali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Ancoraggi										
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Lunghezza ancoraggi armature										
-Calcolata in funzione della Sigmaf	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Imposta come multiplo del diametro										
Lunghezza ancoraggi ferri punzonamento										
-Calcolata in funzione della Sigmaf	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Imposta come multiplo del diametro										
Armatura a punzonamento										
Fattore di riduzione altezza soletta/platea	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Modifica altezza soletta/platea	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Distanza dal bordo libero										
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-Distanza imposta a <cm>										
Tipo di armatura a punzonamento										
-Solo un ferro piegato										
-Serie di barre verticali disposte radialmente	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Controlla prescrizioni EC2	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 18)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Tolleranza di posizionamento barre										
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
-Distanza imposta a <cm>										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Massimo <cm>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Incremento <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura a punzonamento										
-Minimizza il numero dei ferri	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Minimizza il peso complessivo dei ferri										
Dati per progettazione agli stati limite										
Gruppo di esigenza										
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo										
-Ambiente molto aggressivo										
Controllo rapporto X/D	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto										
Incremento <ℳ>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione										

Plinti/Pali

Generali	
Parametri di progetto	
Progettazione e verifica dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Parametri di disegno	
Scala disegno plinti	25.00
Disegno ancoraggi non necessari	Si
Copriferro per calcolo lunghezze ferri plinto <cm>	3.00
Copriferro per calcolo lunghezze ferri bicchiere <cm>	2.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	Si
Diametro per calcolo lunghezze ferri plinto <mm>	10.00
Diametro per calcolo lunghezze ferri bicchiere <mm>	10.00
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00

Relazione di calcolo

-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-τc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-τc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γ per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γ per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri di calcolo										
Copriferro teorico di calcolo <cm>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Angolo limite plinti snelli/tozzi <grad>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Considerare snelli plinti ambigui	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Peso specifico calcestruzzo plinto <daN/mc>	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
Sovraccarichi agenti sul plinto <daN/mq>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sollecitazioni dissipative amplificate	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Detrazione peso proprio e sovraccarichi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Calcolo momenti con metodo dei trapezi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sezione verifica plinti a bicchiere										
-A filo parete	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-In asse alla parete										
Raffittimento armatura zona centrale	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Armatura base										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Massimo <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Incremento <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Elemento costante										
-Diametro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Passo										
Tipo di ottimizzazione armatura										
-Minimizza il peso complessivo dei ferri										
-Minimizza il numero dei ferri	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lunghezza risolto ferri inferiori										
-Pari a <cm>										
-Come percentuale dell'altezza del plinto <%>	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Min. armatura superiore	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Diametro staffoni di montaggio <mm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Staffoni orizzontali di montaggio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Max distanza <cm>	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Staffoni verticali di montaggio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Max distanza <cm>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Lunghezza risolto staffoni orizzontali										
-Pari a <cm>										
-Come percentuale del lato del plinto <%>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Unico ferro lungo il perimetro del plinto										
Armatura a punzonamento										
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>										
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>										
Passi utilizzabili										
-Minimo <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
-Massimo <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
-Incremento <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Distanza dal bordo libero										
-Distanza imposta a <cm>										
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore del plinto	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 08)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Relazione di calcolo

-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-rc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-rc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Armatura a pressoflessione pali										
Considera momenti da interazione cinematica	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>										
Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>										
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>										
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>										
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Diametro staffa teorica <mm>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Max distanza fra i ferri <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Min. interfero ammissibile <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Min. numero ferri	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Alleggerimento ferri longitudinali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Alla quota indicata <cm>										
-Come percentuale della lunghezza del palo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Min. ferri rimanenti dopo alleggerimento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Percentuale dell'armatura di testa del palo										
Armatura a taglio pali										
Elenco diametri staffe 1 <mm>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elenco diametri staffe 2 <mm>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elenco diametri staffe 3 <mm>	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Elenco diametri staffe 4 <mm>										
Elenco diametri staffe 5 <mm>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri staffe 6 <mm>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elenco diametri staffe 7 <mm>										
Passi staffe										
-Minimo <cm>										
-Massimo <cm>										
-Incremento <cm>										
Tipo di minimizzazione staffatura										
-Minimizza il numero delle staffe	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
-Minimizza il peso delle staffe	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Staffatura a spirale	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Verifiche a taglio per sezioni circolari										
-Usa formulazione sezioni generiche										
-Considera rettangolo inscritto con B/H pari a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verifiche a taglio per sezioni generiche	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Considera Vrdu minimo										
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo										
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo										
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio										
Barre da considerare tese per verifiche a taglio										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Relazione di calcolo

-Tutte le barre in trazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Capacità portante										
Efficienza										
-Pari a										
-Automatica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Solai

Generali	
Parametri di disegno	
Eliminare le quotature esterne ed interne	Si
Eliminare le quotature dei pilastri	Si
Eliminare le dimensioni delle travi e dei muri	Si
Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Eliminare le campiture	No
Eliminare il disegno del cerchio intorno al numero del pilastro	No
Disegnare i particolari dei tipi di solai utilizzati	Si
Disegnare esploso armatura ferri lateralmente alla carpenteria	Si
-Disegnare l'ingombro delle travi e dei muri	No

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
Calcestruzzo										
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo <daN/cm²>	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck) <daN/cm²>	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk) <daN/cm²>	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-γc per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-rc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-rc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
Acciaio										
-D.M. 92/96										
-Tipo di acciaio (Fe B 22+44 k)	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
-Modulo elastico <daN/cm²>	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00	4300.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-D.M. 18										
-Tipo di acciaio (B450A+B450C)	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri di calcolo										
Tipo di solaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elenco ditte	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP	SICAP
Tipo di portanza	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1
Metodi di calcolo per l'autoportanza con tralicci										

Relazione di calcolo

-P-Critico	x										
-Omega UNI 10011											
-Omega con contributo della suola inferiore											
-Beton - Kalender											
Interasse solaio <cm>	60.00	72.00	80.00	120.00	60.00	120.00	200.00	250.00	60.00	50.00	
Larghezza della nervatura <cm>	12.00	24.00	24.00	36.00	12.00	40.00	80.00	90.00	12.00	14.00	
Copriferro teorico superiore <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Copriferro teorico inferiore <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Spessore lastra predalles <cm>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Numero travetti precompressi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Categoria dei carichi concentrati D.M. 92/96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Categoria dei carichi concentrati D.M. 18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Min. momento fittizio agli appoggi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Denominatore	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
Min. momento fittizio in campata	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Denominatore	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Spuntamento parabole travi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Spuntamento parabole muri	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Massimo banchinaggio <cm>	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Armatura a flessione e a taglio											
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Tipo di tralicci	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	2ø5+1ø7	Nessuno	2ø5+1ø7
Tipo di reti	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20	ø620x20
Diametro minimo ferri compressi <mm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Diametro massimo ferri compressi <mm>	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Sporgenza minima ferri agli appoggi <cm>	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Barre di ammaraggio sugli appoggi centrali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Armatura inferiore a sbalzo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Ferri superiori in campata	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Diametro <mm>											
-Lunghezza minima ferri in campata come percentuale della luce	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Spezzoni in campata											
-Nessuno											
-Massimo due ferri di diversa lunghezza											
-Massimo un ferro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Armatura a taglio											
-Ferri piegati a 45°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sagomati a greca											
-Lunghezza risolto ferri <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
-Lunghezza ganci d'estremità superiori <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
-Lunghezza ganci d'estremità	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00

Relazione di calcolo

inferiori <cm>											
Verifiche di deformabilità e fessurazione											
Gruppo di esigenza											
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo											
-Ambiente molto aggressivo											
Armatura sensibile	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di calcolo della freccia											
-Con sezione interamente reagente											
-Con sezione fessurata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Con metodo di integrazione											
-Calcolo freccia viscosa	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Grado di umidità	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
-Tempo di applicazione del carico	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Tamponature

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
Considera come elementi esistenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Peso per unità di superficie <daN/mq>	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Resistenza caratteristica a compressione (f _k) <daN/cm ² >	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Resistenza media a compressione (f _m) <daN/cm ² >	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modulo elastico (E) <daN/cm ² >	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00
Coeff. γ	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Parametri per verifiche										
Spessore resistente <cm>	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Verifica a ribaltamento	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Aderente al telaio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Aderente al telaio con verifica con relazione EC6										
-Non aderente al telaio										
-Non aderente al telaio con verifica a ribaltamento										
Verifiche per contenimento del danno	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Collegata rigidamente alla struttura (fragile)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Collegata rigidamente alla struttura (duttile)										
-Progettata per non subire danni										
Puntoni equivalenti										
Considera nell'analisi modale del pushover c.a.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Riduzione della rigidezza assiale	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00

Sezioni generiche

Generali	

Relazione di calcolo

Stampe	
Tipo di relazione	Estesa

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cmq>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cmq>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cmq>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cmq>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-rc0 <daN/cmq>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-rc1 <daN/cmq>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γ per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cmq>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cmq>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cmq>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cmq>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γ per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Parametri per analisi pushover										
Numero fibre	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Posizione barre e normativa										
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Diametro staffa teorica <mm>	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifica con barre in posizione teorica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Copriferro <cm>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Normativa di riferimento										
-Relativa alle travi	x									
-Relativa ai pilastri		x								
-Relativa solo al controllo sulle tensioni			x	x	x	x	x	x	x	x
Elemento dissipativo	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche secondo Circ. 65 del 10/04/97	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche e sollecitazioni										
Passo di verifica <m>	0.50	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche a pressoflessione	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche a flessione/pressoflessione retta	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Considera My	x									
-Considera Mz										
-Considera My e Mz										
Verifiche di stabilità in direzione Z locale	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coeff. Ωb										
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coeff. β										
Tipo verifica di stabilità										
-Per N*Ω-M e per N-c*M (standard)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Per N*Ω-c*M (doppia)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Per N*Ω (sforzo normale e momento nullo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Per c*M (momento e sforzo normale nullo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche a taglio										
Modalità di calcolo Vrdu										
-Considera Vrdu minimo										
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo										
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo										
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Relazione di calcolo

-Verifica a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Limita ctg θ a	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Dati per progettazione agli stati limite											
Gruppo di esigenza											
-Ambiente poco aggressivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ambiente moderatamente aggressivo											
-Ambiente molto aggressivo											
Usa dominio N-M per flessioni rette	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante											
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	x										
Controllo rapporto X/D	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio											
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-Tutte le barre in trazione											
Dati per verifiche di resistenza al fuoco											
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
-Tipo di aggregati	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI
-Massa volumica iniziale <kg/mc>	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
-Umidità iniziale <%>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Aste in acciaio

Generali	
Verifica aste in acciaio	
Numero punti di verifica	10.00
Numero CC da considerare di tipo I	99.00
Stati limite D.M. 18	
Verifiche con EC3	No
Coeff. amplificativo sollecitazioni per effetti del secondo ordine	1.00
Stampe	
Verifiche da riportare in relazione	Tutte
Stampa dettaglio verifiche	No

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
CNR 10011										
Tipo di acciaio	FE430	FE360	FE360	FE360	FE360	FE360	FE360	FE360	FE360	FE360
D.M. 18										
Tipo di acciaio per profilati a sezione aperta	S275	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235
	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN
	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2	10025-2
Tipo di acciaio per profilati a sezione cava	S275H	S235H	S235H	S235H	S235H	S235H	S235H	S235H	S235H	S235H
	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN	UNI EN
	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1	10210-1
EC3										
Tipo di acciaio	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235	S235
-Fy <daN/cm²>	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00
-Fu <daN/cm²>	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00
-Fy,40 <daN/cm²>	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00	2150.00
-Fu,40 <daN/cm²>	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00
γ M0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
γ M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
γ M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
γ Rd	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
γ Ov	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
-Considera come elemento esistente (S.L. D.M. 18/EC3)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Livello di conoscenza	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
-Fattore di confidenza	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Verifiche di resistenza										
Rapporto fra area effettiva e area nominale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Rapporto fra area netta e area nominale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifica le bielle solo con sollecitazioni di trazione moltiplicate per	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Valutare la τ per torsione nei punti di spigolo (CNR 10011)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a										

Relazione di calcolo

Stati limite D.M. 18/EC3										
-Elemento dissipativo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Effettua le verifiche della gerarchia delle resistenze per strutture intelaiate	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Usa classe 1 in pressoflessione deviata se non presente in archivio	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Verifica in campo plastico elemento non dissipativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Stati limite D.M. 18										
-Usa prescrizioni EC3 quando più dettagliate	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Considera prescrizioni relative ai ponti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche di resistenza sezioni generiche										
Spessore nominale <cm>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Momento di inerzia torsionale <cm ⁴ >	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costante di ingobbamento <cm ⁶ >	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Riduzione resistenza flessionale come per sezioni a I	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Area resistente a taglio in dir. Y locale <cmq>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Area resistente a taglio in dir. Z locale <cmq>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Verifiche di deformabilità										
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (totale)	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (solo accidentali)	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (aste)	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (membrature)	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Considerare anche spostamento relativo nodi per calcolo freccia	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considerare solo la verifica di deformabilità delle membrature	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Trascura deformazione dovuta al sisma (T.A.)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche di stabilità										
Riduzione lunghezza libera d'inflexione										
-Distanza fra i nodi dell'asta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Distanza ridotta delle zone rigide moltiplicate per il valore										
Tipo di accoppiamento aste composte										
-Separate										
-Calastrellate										
-Imbottite										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Calcolo momento medio usando valori assoluti	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Interasse calastrelli o imbottiture										
-Distanza pari a <m>										
-Interasse da normativa moltiplicato per il valore	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
-Aste rigidamente collegate										
Curva di stabilità (D.M. 18/EC3)	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica	Automatica
Aste laminate	Si									
Sigma max amm. senza verifiche di stabilità (CNR 10011) <%>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Verifica nei piani principali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Carichi sull'estradosso (CNR 10011)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche di stabilità asta										
Verifiche di stabilità globale nel piano XZ locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità globale nel piano XY locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Eseguire anche le verifiche al punto 7.3.2 (CNR 10011)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Aste inflesse (D.M. 18/EC3)										
-Coeff. Ψ per calcolo momento critico										
-Valuta in base ai momenti dell'asta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Utilizza valore imposto										
-Fattore correttivo di distribuzione K_c	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{LT,0}$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
-Coeff. β	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Aste pressoinflesse (D.M. 18/EC3)										
-Considera come molto deformabile a torsione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Fattore correttivo di distribuzione	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
α_{M1}/C_{M1}										
-Fattore correttivo di distribuzione	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
α_{M2}/C_{M2}										
-Fattore correttivo di distribuzione	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
α_{M1T}/C_{M1T}										
Verifiche di stabilità all'imbozzamento (CNR 10011)										
-Numero irrigidimenti orizzontali anima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Interasse irrigidimenti verticali anima										
-Numero di suddivisioni										
-Distanza non inferiore a <cm>										

Relazione di calcolo

-Pari alla lunghezza dell'asta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Modalità di calcolo $\sigma_{cr,id}$										
-Normativa										
-Massonet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ballio										
Verifiche di stabilità										
membratura										
Massimo numero aste costituenti unica membratura	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sforzo normale di verifica										
-Massimo valore fra tutte le aste	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Media aritmetica dei valori di tutte le aste										
-Media pesata di tutte le aste										
Contributo eventuali sforzi di trazione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Incremento snellezza	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche di stabilità globale nel piano XZ locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Y calcolato in funzione dello sforzo normale										
-Coeff. β intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità globale nel piano XY locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Z calcolato in funzione dello sforzo normale										
-Coeff. β intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Membrature inflesse (D.M. 18/EC3)										
-Coeff. Ψ per calcolo momento critico										
-Valuta in base ai momenti della membratura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Utilizza valore imposto										
-Fattore correttivo di distribuzione K_c	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{LT,0}$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
-Coeff. β	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Membrature pressoinflesse (D.M. 18/EC3)										
-Considera come molto deformabile a torsione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Fattore correttivo di distribuzione α_{M1}/C_{M1}	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione α_{M2}/C_{M2}	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M1,LT}/C_{M1,LT}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Dati per verifiche di resistenza al fuoco										
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_{M,y}$	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_{M,z}$	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_{M,LT}$	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10

Nodi in acciaio

Generali	
Parametri di disegno reticolari	
Scala disegno esecutivo reticolare	10.00
Disegna a parte particolari collegamenti	Si
Scala disegno particolari collegamenti	5.00
Crea solo disegno schematico	No
Scala disegno schematico	25.00
Parametri di disegno collegamenti	
Scala disegno collegamenti	5.00
Scala disegno telai	10.00
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Progettazione bullonature										
Elenco diametri bulloni utilizzabili 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Elenco diametri bulloni utilizzabili 2 <mm>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Elenco diametri bulloni utilizzabili 3 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Elenco diametri bulloni utilizzabili 4 <mm>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Relazione di calcolo

Elenco diametri bulloni utilizzabili 5 <mm>	20	20		20	20	20	20	20	20	20	20
Elenco diametri bulloni utilizzabili 6 <mm>	22			22	22	22	22	22	22	22	22
Elenco diametri bulloni utilizzabili 7 <mm>	24			24	24	24	24	24	24	24	24
Elenco diametri bulloni utilizzabili 8 <mm>	27					27	27	27	27	27	27
Elenco diametri bulloni utilizzabili 9 <mm>	30					30	30	30	30	30	30
Numero minimo bulloni	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Classe bulloni	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Zona filettata	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progettazione saldature											
Arretra piastra nelle saldature di bordo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Saldature con dimensioni bilanciate	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Classe saldature a completa penetrazione	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA	SECONDA
Arrotondamento lunghezza cordoni di saldatura	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Rapporto minimo fra lunghezza e spessore cordone	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Altezza della saldatura											
-Uguale allo spessore del profilato											
-Valore minimo tra profilato e la piastra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Progettazione reticolari											
Rendi continue aste allineate	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Modalità di calcolo sforzo normale per giunti su aste continue											
-Considera per ogni semigiunto le sollecitazioni di calcolo delle aste	x	x	x	x	x	x					x
-Considera per ogni semigiunto la differenza fra le sollecitazioni delle aste											
-Considera per ogni semigiunto la differenza fra le sollecitazioni delle aste divisa per due											
-Considera per ogni semigiunto il massimo fra le sollecitazioni delle aste diviso per due							x	x	x	x	
Finali equidistanti per aste incrociate	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Forma della piastra											
- Rettangolare								x			x
- Poligonale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Massimo ingombro collegamento lungo il profilo	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
Allargamento piastra ai lati del profilo	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Minimo spazio libero tra i profili	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Spessore piastra se non imposto dal profilo	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Progettazione collegamenti											
Trascura sollecitazioni teoricamente nulle	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Componenti sollecitazioni da trascurare											
-Sforzo normale	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Taglio in dir. Y	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si
-Taglio in dir. Z	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Relazione di calcolo

-Momento torcente intorno all'asse X	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si
-Momento flettente intorno all'asse Y	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
-Momento flettente intorno all'asse Z	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	Si
Considera solo bulloni per verifiche a flessione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Angolo massimo di incidenza <grad>	15.00	20.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	80.00
Piastre di fondazione										
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 2 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 3 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 4 <mm>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 5 <mm>										
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 6 <mm>										
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 7 <mm>										
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 8 <mm>										
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 9 <mm>										
Lunghezza minima d'infissione <mm>	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
-Verifica piastra e tirafondi con reazioni vincolari	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Trascura tirafondi compressi	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tirafondi con barre filettate	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tipo di tirafondi	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI
-Fattore di riduzione per ancoraggio tirafondi	1.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Piastra circolare per sezioni circolari cave	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No
Numero minimo bulloni per piastra circolare	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Collegamenti a piastra d'anima di aste inclinate con piastra di forma rettangolare	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Disposizione della piastra nel collegamento "continuità con flangia"	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale
Disposizione della piastra nel collegamento "piastra di fondazione"	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Verticale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale
Progetta i collegamenti ignorando i controlli sulle distanze della bullonatura	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No
Verifiche ai sensi D.M. 18										
Esposizione a fenomeni corrosivi										
Unione non esposta alla corrosione	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Unione esposta alla corrosione										
Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione										

Aste in legno

Generali	
Verifica aste in legno	
Numero punti interni per controllo Sigma	15.00
Numero CC da considerare di tipo H	99.00

Relazione di calcolo

Tensione di compressione per considerare l'elemento compresso <%>	2.00
Usa momenti equivalenti per verifiche di stabilità a presso-flessione	Si
Trascura sisma per verifiche di deformazione alle T.A.	Si
-Considera azioni sismiche di durata	Molto breve/Istantanea
Stampe	
Verifiche da riportare in relazione	Tutte

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caratteristiche legno										
Tipo di legno										
-Lamellare										
-Massiccio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verifiche Tensioni Ammissibili (DIN 1052)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Classificazione per verifiche di stabilità	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7	S7
-Moduli di elasticità										
-Flessionale (E) <daN/cm ² >	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00
-Assiale parallelo alle fibre (E ₀) <daN/cm ² >	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00
-Tangenziale (G) <daN/cm ² >	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00
-Torsionale (G _T) <daN/cm ² >	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00	3330.00
-Tensioni ammissibili										
-Flessione (σ _m) <daN/cm ² >	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
-Compressione parallela alle fibre (σ _n) <daN/cm ² >	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
-Trazione parallela alle fibre (σ _t) <daN/cm ² >	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Taglio (τ) <daN/cm ² >	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Verifiche Stati Limite (EC5/D.M. 18)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Livello di conoscenza	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
-Fattore di confidenza	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
-Moduli di elasticità										
-Medio parallelo alle fibre (E _{mean}) <daN/cm ² >	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00	80000.00
-Caratteristico parallelo alle fibre (E _{0,05}) <daN/cm ² >	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00
-Tangenziale medio (G _{mean}) <daN/cm ² >	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00
-Resistenze caratteristiche										
-Flessione (f _{m,k}) <daN/cm ² >	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
-Compressione parallela alle fibre (f _{c,0,k}) <daN/cm ² >	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
-Trazione parallela alle fibre (f _{t,0,k}) <daN/cm ² >	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Taglio (f _{v,k}) <daN/cm ² >	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Considera incremento per sezioni piccole	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Parametri di calcolo										
DIN 1052										
-Percentuale di umidità u										
-<= 18%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-> 18%										
EC5/D.M. 18										
-Classe di servizio										
-Classe di servizio 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Classe di servizio 2										
-Classe di servizio 3										
-Coeff. γ _m (EC5)	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
-Coeff. γ _m (D.M. 18)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Max valore del rapporto tra luce e freccia istantanea (totale)	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Max valore del rapporto	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00

Relazione di calcolo

tra luce e freccia istantanea (solo accidentali)											
Max valore del rapporto tra luce e freccia finale	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Considerare anche spostamento relativo nodi per calcolo freccia	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considerare solo la verifica di deformabilità delle membrature	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche di stabilità asta											
Riduzione lunghezza libera d'inflessione											
-Distanza fra i nodi dell'asta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Distanza ridotta delle zone rigide moltiplicate per il valore											
Verifiche di stabilità globale in dir. Y locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Z locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità laterale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità membratura											
Massimo numero aste costituenti unica membratura	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sforzo normale di verifica											
-Massimo valore fra tutte le aste	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Media aritmetica dei valori di tutte le aste											
-Media pesata di tutte le aste											
Contributo eventuali sforzi di trazione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche di stabilità globale in dir. Y locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Z locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. β intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità laterale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Dati per verifiche di resistenza al fuoco											
Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Velocità di carbonizzazione convenzionale	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70

Pannelli in legno

Generali	
Stampe	

Relazione di calcolo

Tipo di relazione Sintetica

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caratteristiche legno										
Larghezza tavola <cm>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Peso <daN/mc>	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00
Coeff. di dilatazione termica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coeff. di Poisson	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
Moduli di elasticità										
-Medio parallelo alle fibre ($E_{0,mean}$) <daN/cm ² >	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00	110000.00
-Caratteristico parallelo alle fibre ($E_{0,05}$) <daN/cm ² >	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00
-Medio perpendicolare alle fibre ($E_{90,mean}$) <daN/cm ² >	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00
-Caratteristico perpendicolare alle fibre ($E_{90,05}$) <daN/cm ² >	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00
-Tangenziale medio parallelo alle fibre ($G_{0,mean}$) <daN/cm ² >	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00
-Tangenziale caratteristico parallelo alle fibre ($G_{0,05}$) <daN/cm ² >	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00
-Tangenziale medio perpendicolare alle fibre ($G_{90,mean}$) <daN/cm ² >	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
-Tangenziale caratteristico perpendicolare alle fibre ($G_{90,05}$) <daN/cm ² >	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00
Resistenze caratteristiche										
-Flessione ($f_{m,k}$) <daN/cm ² >	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
-Compressione parallela alle fibre ($f_{c,0,k}$) <daN/cm ² >	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
-Trazione parallela alle fibre ($f_{t,0,k}$) <daN/cm ² >	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
-Taglio ($f_{v,k}$) <daN/cm ² >	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Taglio torsione ($f_{t,k}$) <daN/cm ² >	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Taglio rotolamento ($f_{r,k}$) <daN/cm ² >	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Parametri di calcolo										
-Classe di servizio 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Classe di servizio 2										
-Classe di servizio 3										
-Trascura componenti statiche nelle verifiche delle giunzioni verticali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. γ_m	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

Murature

Generali	
Verifiche per azioni statiche	
Calcolo dei momenti	Con momenti ricalcolati con metodo semplificato
Esegui verifiche a pressoflessione e a taglio nel piano	No
Esegui verifiche anche in sommità dell'ultimo piano	No
Verifiche per azioni sismiche	
Utilizza modello definito per pareti	
Trascura eccentricità aggiuntive (D.M. 92/96)	Si
Trascura tagli e momenti statici nel piano	Si
Esegui verifiche anche in sommità dell'ultimo piano	No

Relazione di calcolo

Travi di accoppiamento in c.a. o acciaio	
Comportamento travi di accoppiamento	Trascura resistenza in presenza di altri elementi di accoppiamento in muratura
Analisi sismica non lineare	
Considera collaboranti anche pilastri in c.a. e/o acciaio	No
Considera collaboranti anche pareti in c.a.	No
Crea collegamenti fra pareti	No
Calcola con zone rigide	Si
-Valuta spostamenti ultimi al netto delle zone rigide	Si
-Valuta spostamenti ultimi trascurando le rotazioni rigide	Si
Calcola spostamenti di danno e operatività a livello di maschio o parete	Si
-Valuta spostamenti al netto delle zone rigide	Si
-Valuta spostamenti trascurando le rotazioni rigide	Si
Verifiche meccanismi locali di collasso	
Verifica cinematicismi	Si
Tipo di analisi	-Cinematica non lineare
-Verifica anche stato limite di danno	No
Verifica cinematicismi con cunei di rottura (pareti ben ammassate)	-Solo per muratura nuova
-Considera solo cunei di rottura interessanti tutto il cinematicismo	No
-Angolo di generazione del cuneo di rottura <grad>	30.00
Verifica cinematicismi senza cunei di rottura	-Solo per muratura esistente
-Verifica cinematicismi a flessione verticale	Si
Parametri di disegno muratura armata	
Eliminare le quotature esterne ed interne	No
Eliminare le quotature dei pilastri	No
Eliminare le dimensioni delle travi e dei muri	Si
Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Eliminare le campiture	Si
Eliminare il disegno del cerchio intorno al numero del pilastro	No
Stampe	
Stampa dettaglio evoluzione per passi	No
-Stampa dettaglio evoluzione per elementi	No
-Stampa solo passi significativi	Si
Raggruppa in un'unica tabella	Si
Riporta in relazione il disegno dello schema del cinematicismo	Si
Riporta in relazione il disegno della curva carico-spostamento	Si

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali										
Muratura										
-Considera come elementi esistenti	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
-Livello di conoscenza	LC1	LC1	LC2	LC2	LC2	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
-Fattore di confidenza	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Resistenza a taglio										
-Scorrimento	x	x				x	x	x	x	x
-Fessurazione diagonale su tessitura irregolare			x	x	x					
-Fessurazione diagonale su tessitura regolare										
-Resistenza caratteristica a compressione nulla (f_{vk0}) <daN/cm ² >	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Resistenza caratteristica massima a taglio ($f_{vk,lim}$) <daN/cm ² >	6.50	4.55	0.00	0.00	0.00	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
-Resistenza media a compressione nulla (τ_0) <daN/cm ² >	0.00	0.00	0.65	0.90	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Resistenza media a compressione nulla (f_{v0}) <daN/cm ² >	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Coefficiente di attrito (μ)	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Coefficiente di ingranamento (ϕ)	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Resistenza a trazione blocchi (f_{bt}) <daN/cm ² >	0.00	0.00	0.00	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Resistenza a compressione (f_k) <daN/cm ² >	53.00	42.80	32.00	34.50	18.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00
-Resistenza a compressione per forze orizzontali (f_{hk}) <daN/cm ² >	5.00	22.00	3.20	3.45	1.80	30.00	50.00	30.00	30.00	30.00
-Modulo elastico (E) <daN/cm ² >	53000.00	42800.00	17400.00	15000.00	10800.00	53000.00	53000.00	53000.00	53000.00	53000.00
-Modulo elastico tangenziale (G)	21200.00	17120.00	5800.00	5000.00	3600.00	21200.00	21200.00	21200.00	21200.00	21200.00

Relazione di calcolo

<daN/cm²>										
-Acciaio per muratura armata										
-Tipo di acciaio (B450A+B450C)	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
- γ_s per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
Verifiche per azioni statiche										
Coeff. γ per verifiche per carichi verticali secondo D.M. 18	2.70	2.70	3.00	2.70	3.00	2.70	3.00	3.00	3.00	3.00
Lunghezza appoggio solai										
-Pari a <cm>										
-Come multiplo dello spessore del maschio pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
Trascura eccentricità per solai continui	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche per azioni sismiche										
Coeff. γ per verifiche per azioni sismiche secondo D.M. 18	2.70	2.70	3.00	2.70	3.00	2.70	3.00	3.00	3.00	3.00
Resistenza ad azioni sismiche nel piano										
-Maschio o parete non resistente										
-Maschio o parete non resistente se L/H minore di	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.01	0.30	0.30	0.30	0.30
Considera appoggio sui solai anche per carichi sismici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche con metodo POR										
Precompressione verticale (σ_y) <daN/cm²>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precompressione orizzontale (σ_x) <daN/cm²>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Duttilità (μ)	2.00	2.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Comportamento maschi e pareti										
Plasticizzazione per taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Rottura a taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.80	0.50	0.50	0.50	0.50
Plasticizzazione per pressoflessione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Rottura per pressoflessione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.60	1.00	1.00	1.00	1.00
Comportamento travi di accoppiamento in muratura										
Elementi in muratura sopra il piano										
-Trascura completamente resistenza						x				
-Considera solo in presenza di elemento sottostante in c.a. o	x	x	x	x	x		x	x	x	x

Relazione di calcolo

acciaio											
-Considera ipotizzando elemento con resistenza a trazione pari a <daN>											
Elementi in muratura sotto il piano											
-Trascura completamente resistenza						x					
-Considera solo in presenza di elemento sottostante in c.a. o acciaio											
-Considera solo in presenza di elemento sottostante o sovrastante in c.a. o acciaio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera ipotizzando elemento con resistenza a trazione pari a <daN>											
Modalità di rottura a taglio											
-Comportamento elastico plastico indefinito											
-Comportamento elastico plastico-fragile											
-Comportamento elastico-fragile	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modalità di rottura per pressoflessione											
-Comportamento elastico plastico indefinito											
-Comportamento elastico plastico-fragile											
-Comportamento elastico-fragile	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Parametri di progetto muratura armata											
Armatura verticale concentrata negli incroci/spigoli											
-Diametro <mm>	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
-Armatura nella prima posizione											
-Tipo 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tipo 2											
-Tipo 3											
-Tipo 4											
-Tipo 5											
-Distanza fra ferri <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Armatura nella seconda posizione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tipo 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tipo 2											
-Tipo 3											
-Tipo 4											
-Tipo 5											
-Distanza dalla prima posizione <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Distanza fra ferri <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Armatura nella terza posizione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tipo 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tipo 2											
-Tipo 3											
-Tipo 4											
-Tipo 5											
-Distanza dalla seconda posizione <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Distanza fra ferri <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Armatura distribuita											

Relazione di calcolo

-Diametro <mm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Passo <cm>	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Armatura orizzontale										
-Copriferro <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
-Diametro <mm>	6.00	6.00	10.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
-Passo <cm>	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Lunghezza ancoraggi armature <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Generali di disegno

Generali	
Parametri vari (parte 1)	
Altezza testi	
-Grandi <cm>	0.50
-Medi <cm>	0.25
-Piccoli e quotature <cm>	0.20
Passo per campiture	
-Fitte <cm>	0.20
-Rade <cm>	0.40
Lunghezza assi fili fissi	
-Esterna <cm>	1.40
-Interna <cm>	0.80
Lunghezza estremi quotature <cm>	0.20
Codice/i ASCII per simbolo Φ	37 37 99
Modalità di creazione file DXF	Con riferimento al layer ed al tipo di linea
Modalità di creazione disegni	Scalati come specificato nei relativi criteri
Distanza fra i disegni nell'assemblaggio tavole <m>	0.00
Parametri vari (parte 2)	
Unità di misura disegni	cm
Unità di misura quote principali	m
Precisione quote principali	cm
Unità di misura quote secondarie	cm
Precisione quote secondarie	cm
Altezza testi titoli	Medi
Distanza quotature dal disegno <cm>	0.50
Distanza quotature dai punti quotati <cm>	0.20
Distanza testi da linee di riferimento <cm>	0.10
Parametri vari (parte 3)	
Disegno ganci d'estremità	Tipo 4
Lunghezza ganci d'estremità <cm>	10.00
Disegno staffe a quattro bracci	Tipo 0
Quotatura staffe rettangolari	Quotare le dimensioni in asse
Disegno risvolti staffe	Tipo 3
Lunghezza risvolti staffe <cm>	10.00
Disegno tabella computo armature	Posizionata in automatico
Riporta caratteristiche materiali	No
Parametri distinta ferri	
Disegno tabella distinta ferri	No

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a_u dal rapporto con c_u	1.00
Calcolo di σ' dal rapporto con ϕ'	1.00
Considera l'angolo di attrito in deformazione piana per fondazioni nastriformi	No
Calcolo dei parametri rappresentativi per terreni stratificati	Media pesata
-Calcola i valori medi dell'angolo di attrito secondo la sua tangente	No
Capacità portante in condizioni statiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Indicazioni EC7 (Allegato D)
-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera solo i fattori di forma
-Considera il fattore di riduzione per platee	No
-Considera gli effetti dell'eccentricità del carico con un unico fattore riduttivo	No
Considera eccentricità e inclinazione dei carichi attraverso domini di interazione	No

Relazione di calcolo

-Parametro correttivo del momento	0.00
-Parametro correttivo del carico orizzontale	0.00
Calcolo della capacità portante per rottura locale	No
	Vesic (1975)
Calcolo della capacità portante per rottura per punzonamento	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Calcolo della capacità portante per sollevamento	No
Capacità portante in condizioni sismiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	No
Riduzione dell'angolo d'attrito per terreni incoerenti ben addensati	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Cedimenti	
Cedimenti	Terzaghi (1955)
-Costante di sottofondo standardizzata k_1	20000000.00
Considera pressioni di esercizio al netto delle tensioni litostatiche	No
Calcola costante di sottofondo per pressioni di esercizio	No
Limita costante di sottofondo ad un valore	No

Fondazioni profonde

Generali	
Generali	
Calcolo capacità portante per carichi verticali	Secondo formule statiche
Considera capacità portante	Entrambe
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo della profondità critica	No
Effettua calcolo elasto-plastico per cedimenti	Si
Effettua calcolo elasto-plastico per spostamenti orizzontali	Si
Rapporto di elasticità trazione/compressione pari a	1.00
Fattori di correlazione	1.70
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
Divisore del raggio del palo per lunghezza conci	1.00
Max numero conci palo	50.00
Attrito laterale limite da prove in sito	
Correlato con prove CPT	No
Correlato con prove SPT	No
Fattore di riduzione attrito laterale per pali trivellati	No
Pressione limite alla base da prove in sito	
Correlata con prove CPT	No
Correlata con prove SPT	No
Fattore di riduzione pressione limite alla base per pali trivellati	No
Spostamenti orizzontali	
Spostamenti orizzontali	Risposta elastica in funzione della stratigrafia

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Condizioni non drenate										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-A.G.I. (1984)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-A.P.I. (1984)										
-Viggiani (1999)										
-Olson e Dennis (1982)										
-Stas e Kulhavy (1984)										
-Skempton (1986)										
-Reese e O'Neill (1989)										
-Metodo di Bustamente e Doix (1985) per micropali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Unica iniezione										
-Condizioni drenate										
-Calcolo di β										
-Pari a	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
-Reese e O'Neill (1989)										

Relazione di calcolo

-Calcolato										
-Calcolo di k										
-Pari a										
-Dal rapporto con k ₀ pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Fleming (1985)										
-Calcolo di δ										
-Pari a <grad>										
-Dal rapporto con φ' pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcolo dell'attrito laterale limite per trazione										
-Considera i risultati del calcolo per l'attrito laterale limite percompressione con un fattore di riduzione pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
-Sowa (1970)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bowles (1991)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considera l'effetto dell'attrito negativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coefficiente di Lambe										
Pressione limite alla base										
Calcolo della pressione limite alla base del palo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Terzaghi (1943)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Meyerhof (1963)										
-Hansen (1970)										
-Vesic (1975)										
-Berezantzev (1961)										
-Berezantzev (1965)										
-Stagg e Zienkiewicz (1968)										
-Relazione generale, coefficienti di capacità portante										
-In condizioni drenate										
-N _q										
-N _c										
-In condizioni non drenate										
-N _c										
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Cedimenti										
Risposta elastica laterale										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente di influenza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>										
Risposta elastica alla base										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <daN/mq>										
Spostamenti orizzontali										
Risposta elastica										
-Vesic (1961)										
-Broms (1964)										
-Glick (1948)										
-Chen (1978)										
-Pari a <daN/mq>										
-Dal modulo elastico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Resistenza limite										
-Calcolata dai parametri plastici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per attrito	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per coesione	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>										

Caratterizzazione

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sabbia fine uniforme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sabbia fine ben gradata - sabbia media uniforme										
-Sabbia media ben gradata - sabbia grossa uniforme										
-Sabbia e ghiaia - ghiaia media										
Definizione indici compressibilità edometrica, per terreni coesivi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Indice di compressione (Cc)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Indice di ricomprensione (Cr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Considera incremento preconsolidazione costante	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correggi NSPT se la misura è sottofalda	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Relazione di calcolo

Densità relativa										
Correlata con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Gibbs e Holtz (1957)	No									
-Meyerhof (1957)	No									
-Schultze e Menzenbach (1961)	No									
-Bazaara (1967)	No									
-Marcuson e Bieganousky (1977)	No									
-Skempton (1986)	No									
Correlata con prove CPT										
-Schmertmann (1976)	Si									
-Jamiołkowski et al. (1985)	No									
-Baldi et al. (1986)	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Angolo d'attrito										
Correlato con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Schmertmann (1975)	No									
-Wolff (1989)	No									
-Hatanaka e Uchida (1996)	No									
-Road Bridge Specification	No									
-Owasaki e Iwasaki	No									
-Japanese National Railway	No									
-Peck-Hanson e Thornburn	No									
-De Mello	No									
Correlato con prove CPT										
-Robertson e Campanella (1983)	Si									
-Durgunoglu e Mitchell	No									
-Caquot	No									
Correlata con proprietà indice										
-In funzione della densità relativa, per terreni incoerenti	No									
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coesione non drenata										
Correlata con prove SPT										
-Hara et al. (1971)	Si									
-Stroud (1974)	No									
Correlata con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	Si									
-Lunne e Eide	No									
Correlata con proprietà indice										
-Bjerrum e Simons (1960)	No									
-Skempton (1953)	No									
-Calcolata da $\sigma'v_0$ con moltiplicatore pari a										
Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Caratteristiche litostatiche										
Grado di sovraconsolidazione										
-Correlato con prove SPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No									
-Correlato con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coefficiente di spinta a riposo										
-Calcolo di k_0 (NC)										
-Jaky (1936)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Brooker e Ireland (1965)										
-Alpan (1967)										
-Massarsch (1979)										
-Correlato con Dr										
-Calcolato dal coefficiente di Poisson										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi										
-Alpan (1967) per terreni incoerenti										
-Correlato con Dr										

Relazione di calcolo

Parametri elastici										
Correlati con prove GFS										
Correlati con prove SPT										
-Stroud e Butler (1975)										
-Stroud (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Schmertmann (1978)										
-Farrent										
-Menzenbach e Malcev										
-D'Appolonia										
-Schulze e Menzenbach										
-Crespellani e Vannucchi										
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie										
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie con fini										
Correlati con prove CPT										
-Schmertmann (1977)										
-Robertson e Campanella (1983)										
-Kulhawy e Mayne (1990)										
-Rix e Stokoe (1992)										
-Mayne e Rix (1993)										
Fattore correttivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Geotecnica

Elenco unità geotecniche

1 Lungomare Lombardo:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1900.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2000.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 35.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 1.00$

Elenco colonne stratigrafiche

Colonna stratigrafica numero 1

Posizione: X=0.00 <m> Y=0.00 <m> Z=0.00 <m>

Falda non presente

Simbologia

- ϕ' =Angolo di attrito efficace
- γ =Peso specifico del terreno naturale
- γ_{sat} =Peso specifico del terreno saturo
- κ_0 =Coeff. di spinta a riposo
- Class. =Classificazione
- Inc. = Incoerente
- Crit. =Criterio di progetto
- D_r =Densità relativa
- I_p =Indice di plasticità
- OCR =Grado di sovraconsolidazione
- St. =Strato
- Unità geotecnica =Unità geotecnica
- c_u =Coesione non drenata
- c' =Coesione efficace
- z =Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc>	γ_{sat} <daN/mc>	D_r	I_p	ϕ' <grad>	c' <daN/mq>	c_u <daN/mq>	OCR	κ_0	Crit.
1	0.00	1 Lungomare Lombardo	Inc.	1900.00	2000.00			35.00	0.00		1.00	1.00	1

Simbologia

- ν =Coeff. di Poisson
- Crit. =Criterio di progetto
- E =Modulo elastico normale
- E_{ed} =Modulo edometrico
- E_u =Modulo elastico non drenato
- G =Modulo elastico tangenziale
- St. =Strato
- k_j =Esponente del parametro tensionale
- z =Profondità della superficie superiore dello strato

Relazione di calcolo

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k _j	v	E _{ed} <daN/mq>	E _u <daN/mq>	Crit.
1	0.00							1

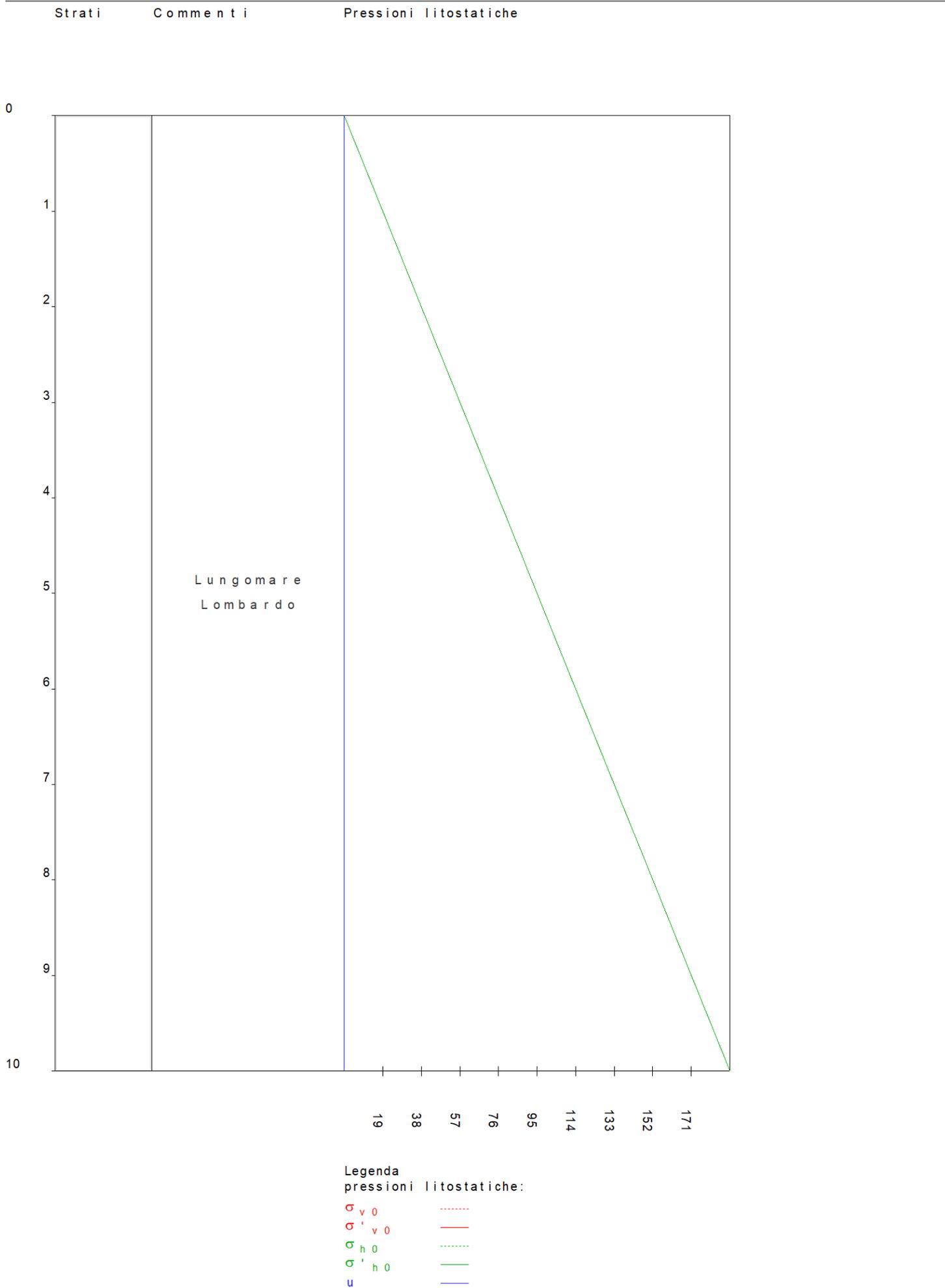


Figura numero 1: Colonna stratigrafica numero 1 Lungomare lombardo

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
 Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

β =Inclinazione del piano di campagna
 γ_r =Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 η =Inclinazione del piano di posa della fondazione
 ϕ'_r =Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,f}$ =Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 B =Base della fondazione
 B' =Base della fondazione reagente
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 D =Profondità del piano di posa della fondazione
 L =Lunghezza della fondazione (L>B)
 L' =Lunghezza della fondazione reagente
 Mx =Momento intorno all'asse X
 My =Momento intorno all'asse Y
 N =Sforzo normale
 Nc =Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 Ng =Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 Nq =Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 Rd =Resistenza di progetto (Carico limite)
 Sic. =Sicurezza
 Tx =Taglio in dir. X
 Ty =Taglio in dir. Y
 bc =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 bg =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
 bq =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 c'_r =Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 ic =Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 ig =Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 iq =Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 qiim =Pressione limite
 sc =Fattore di forma relativo alla coesione
 sg =Fattore di forma relativo al peso del terreno
 sq =Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 302

B=1.00 <m> L=1.35 <m> D=0.30 <m> $\beta=0.00$ <grad> $\eta=0.00$ <grad> $\gamma_r=1900.00$ <daN/mc>
 $\sigma_{v0,f}=570.00$ <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

$\phi'_r=35.00$ <grad> $c'_r=0.00$ <daN/mq>
 $N_q=33.30$ $N_c=46.12$ $N_g=45.23$ $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

Relazione di calcolo

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
9	4192.14	-3192.88	17.69	-546.92	-118.53	0.74	1.29	1.33	1.34	0.83	1.00	1.00	1.00	51510.70	21409.60	5.11

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 303

B=1.35 <m> L=4.31 <m> D=2.30 <m> β=0.00 <grad> η=0.00 <grad> γ_r=1900.00 <daN/mc>
 σ_{v0,r}=4370.00 <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

φ'_r=35.00 <grad> c'_r=0.00 <daN/mq>
 N_q=33.30 N_c=46.12 N_g=45.23 b_q=1.00 b_c=1.00 b_g=1.00

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
9	24233.70	3368.75	-2423.57	-1419.99	-1007.17	1.23	4.23	1.17	1.17	0.91	1.00	1.00	1.00	218179.00	494312.00	20.40

Cedimenti

Metodo utilizzato: Terzaghi (1955)

Simbologia

- B = Base della fondazione
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Ced = Cedimento calcolato
- L = Lunghezza della fondazione (L>B)
- N = Sforzo normale
- k₁ = Costante di sottofondo standardizzata
- kw = Costante di sottofondo
- q_{es} = Pressione di esercizio

Platea n. 302

B=1.00 <m> L=1.35 <m> k₁=20000000.00 <daN/mc> kw=8450000.00 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	2371.89	1756.95	0.02
2	2362.35	1749.89	0.02
3	2369.44	1755.14	0.02
4	2361.16	1749.01	0.02
5	2363.32	1750.61	0.02
6	2358.55	1747.07	0.02
7	2353.54	1743.36	0.02
8	2354.11	1743.78	0.02
9	4192.14	3105.29	0.04
10	2975.84	2204.33	0.03
11	2509.73	1859.06	0.02
12	2354.36	1743.97	0.02

Platea n. 303

B=1.35 <m> L=4.31 <m> k₁=20000000.00 <daN/mc> kw=7469140.00 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	17301.70	2973.57	0.04
2	17291.90	2971.89	0.04
3	17294.90	2972.40	0.04
4	17288.60	2971.32	0.04
5	17299.40	2973.17	0.04
6	17291.10	2971.75	0.04
7	17290.60	2971.66	0.04
8	17287.10	2971.07	0.04
9	24233.70	4164.94	0.06
10	18247.80	3136.17	0.04
11	17524.70	3011.89	0.04
12	17283.60	2970.46	0.04

Verranno allegate alla presente relazione il progetto e le verifiche degli ancoranti della passerella e della scalinata.

Progetto e verifiche ancoranti passerella e scalinata

www.hilti.it

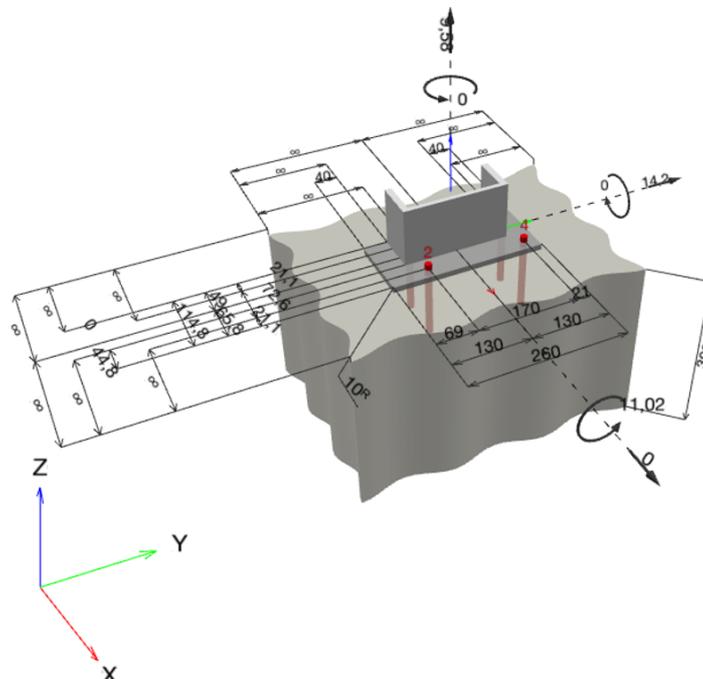
Impresa:
Indirizzo:
Telefono | Fax: |
Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)
Contratto N°:

Pagina: 1
Progettista:
E-mail:
Data: 18/03/2021

Commenti del progettista:**1 Dati da inserire**

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	100	
Codice articolo:	2018413 HIT-Z M12x155 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,opti} = 117,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 144,0 \text{ mm}$)	
Materiale:	DIN EN ISO 4042	
Certificazione No.:	ETA 12/0006	
Emesso | Valido:	28/10/2020 | -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 10,0 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$l_x \times l_y \times t = 114,8 \text{ mm} \times 260,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	Profilo a U, U 180; ($L \times W \times T \times FT$) = $180,0 \text{ mm} \times 70,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm} \times 11,0 \text{ mm}$	
Materiale base:	non fessurato calcestruzzo, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C, Coefficiente parziale di sicurezza materiale definito dall'utente $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale	

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]

www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono | Fax: | Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (2) Contratto N°:	Pagina: 2 Progettista: E-mail: Data: 18/03/2021
--	--

1.1 Combinazione carichi

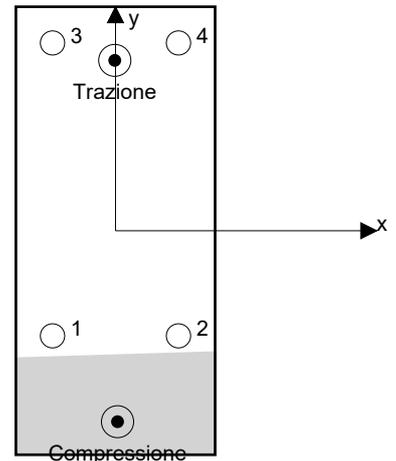
Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	$N = 9,580; V_x = 0,000; V_y = 14,200;$ $M_x = 11,020; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$	no	no	100

2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante
Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	1,882	3,689	-0,298	3,677
2	1,549	3,436	-0,298	3,423
3	27,259	3,689	0,298	3,677
4	26,925	3,436	0,298	3,423

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,50 [‰]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 14,99 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-0,4/98,9): 57,615 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(1,2/-110,8): 48,035 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	27,259	36,667	75	OK
Rottura per sfilamento*	27,259	33,333	82	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	57,615	58,126	100	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	27,259

3.2 Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
50,000	1,000	1,500	33,333	27,259

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 4
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
220.696	123.201	175,5	351,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,4	0,998	74,9	0,701	1,000	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
209,7	1,000	11,000	69,605	1,500	58,126	57,615

ID gruppo ancoranti

1-4

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	3,689	21,600	18	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	14,200	231,605	7	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	3,689

4.2 Rottura per pryout

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
220.696	123.201	175,5	351,0	2,920	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
8,4	0,954	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
11,000	69,605	1,500	231,605	14,200		

ID gruppo ancoranti

1-4

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	6
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,743	0,171	2,000	59	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,991	0,061	1,000	88	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	20,192 [kN]	δ_N	=	0,1831 [mm]
V_{Sk}	=	2,733 [kN]	δ_V	=	0,1366 [mm]
			δ_{NV}	=	0,2285 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	20,192 [kN]	δ_N	=	0,4578 [mm]
V_{Sk}	=	2,733 [kN]	δ_V	=	0,2186 [mm]
			δ_{NV}	=	0,5073 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (fallimento bordo calcestruzzo) il rinforzo del copriferro di bordo si assume $c = 30$ mm
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 100

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 7
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; $f_{yk} = 275,00$ N/mm²

Profilo: Profilo a U, U 180; (L x W x T x FT) = 180,0 mm x 70,0 mm x 8,0 mm x 11,0 mm

Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione) : $d_f = 14,0$ mm

Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante) : $d_f = 16,0$ mm

Spessore della piastra (input): 10,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Codice articolo: 2018413 HIT-Z M12x155 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 40 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm

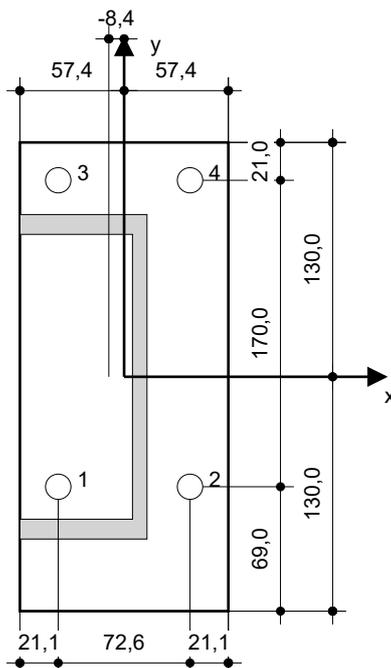
Profondità del foro nel materiale base: 147,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 177,0 mm

Hilti HIT-Z ancorante chimico ad espansione senza pulizia con HIT-HY 200 Resina ad iniezione, profondità di posa 117 mm, M12, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installazione come da ETA 12/0006

8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercussione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono richiesti accessori 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	C _{-x}	C _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	-36,3	-61,0	-	-	-	-
2	36,3	-61,0	-	-	-	-
3	-36,3	109,0	-	-	-	-
4	36,3	109,0	-	-	-	-

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	8
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (2)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

9 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

www.hilti.it

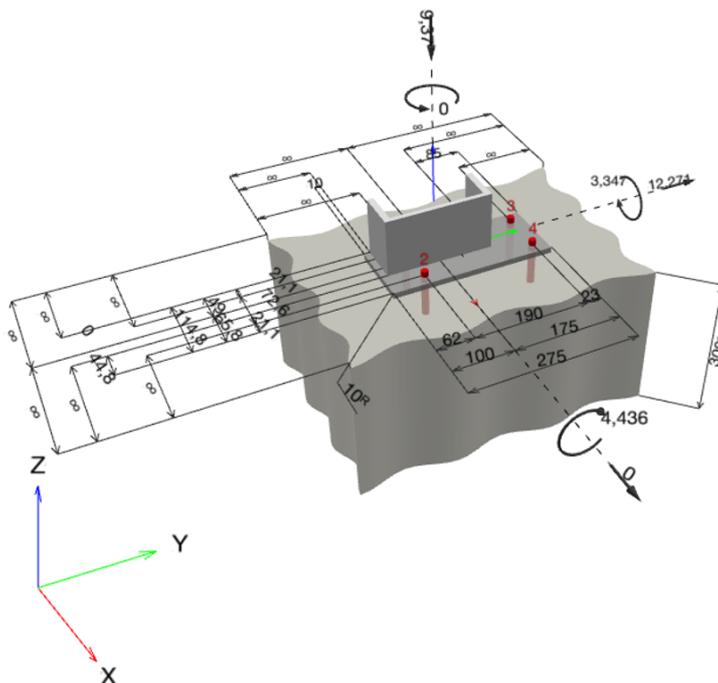
Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono I Fax:
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)
 Contratto N°:

Pagina: 1
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

Commenti del progettista:
1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	100	
Codice articolo:	2018411 HIT-Z M12x105 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,opti} = 64,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 144,0 \text{ mm}$)	
Materiale:	DIN EN ISO 4042	
Certificazione No.:	ETA 12/0006	
Emesso I Valido:	28/10/2020 | -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 10,0 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$I_x \times I_y \times t = 114,8 \text{ mm} \times 275,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	Profilo a U, U 180; ($L \times W \times T \times FT$) = $180,0 \text{ mm} \times 70,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm} \times 11,0 \text{ mm}$	
Materiale base:	non fessurato calcestruzzo, C35/45, $f_{c,cyl} = 35,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C, Coefficiente parziale di sicurezza materiale definito dall'utente $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale	

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]


www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	2
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

1.1 Combinazione carichi

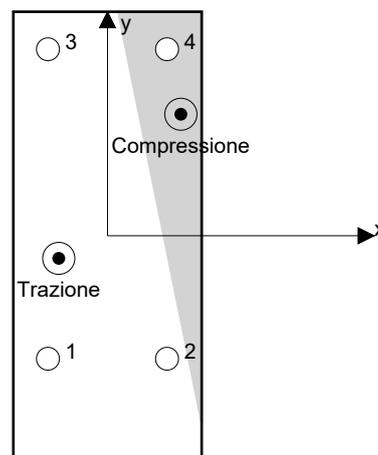
Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	N = -9,370; V _x = 0,000; V _y = 12,271; M _x = -4,436; M _y = 3,347; M _z = 0,000;	no	no	88

2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante
Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	22,390	3,167	-0,237	3,158
2	3,469	2,986	-0,237	2,977
3	12,413	3,167	0,237	3,158
4	0,000	2,986	0,237	2,977

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,75 [‰]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 22,40 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-29,7/-13,9): 38,272 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(44,7/74,6): 47,642 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	22,390	36,667	62	OK
Rottura per sfilamento*	22,390	33,333	68	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	38,272	43,660	88	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	22,390

3.2 Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
50,000	1,000	1,500	33,333	22,390

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)
 Contratto N°:

Pagina: 4
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
87.283	36.864	96,0	192,0	35,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
17,6	0,845	1,7	0,982	1,000	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
115,6	1,000	11,000	33,319	1,500	43,660	38,272

ID gruppo ancoranti

1-3

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	3,167	21,600	15	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	12,271	163,494	8	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	3,167

4.2 Rottura per pryout

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
101.077	36.864	96,0	192,0	2,920	35,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
8,4	0,919	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
11,000	33,319	1,500	163,494	12,271		

ID gruppo ancoranti

1-4

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	6
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,611	0,147	2,000	40	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,877	0,075	1,000	80	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	16,585 [kN]	δ_N	=	0,2750 [mm]
V_{Sk}	=	2,346 [kN]	δ_V	=	0,1173 [mm]
			δ_{NV}	=	0,2989 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	16,585 [kN]	δ_N	=	0,6874 [mm]
V_{Sk}	=	2,346 [kN]	δ_V	=	0,1877 [mm]
			δ_{NV}	=	0,7126 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (fallimento bordo calcestruzzo) il rinforzo del copriferro di bordo si assume $c = 30$ mm
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 100

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)
 Contratto N°:

Pagina: 7
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; $f_{yk} = 275,00$ N/mm²

Profilo: Profilo a U, U 180; (L x W x T x FT) = 180,0 mm x 70,0 mm x 8,0 mm x 11,0 mm

Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione) : $d_f = 14,0$ mm

Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante) : $d_f = 16,0$ mm

Spessore della piastra (input): 10,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Codice articolo: 2018411 HIT-Z M12x105 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 40 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm

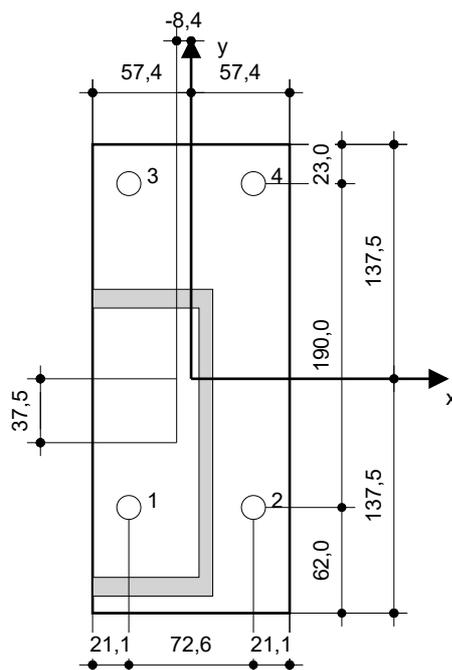
Profondità del foro nel materiale base: 94,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 124,0 mm

Hilti HIT-Z ancorante chimico ad espansione senza pulizia con HIT-HY 200 Resina ad iniezione, profondità di posa 64 mm, M12, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installazione come da ETA 12/0006

8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercussione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono richiesti accessori 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	C _{-x}	C _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	-36,3	-75,5	-	-	-	-
2	36,3	-75,5	-	-	-	-
3	-36,3	114,5	-	-	-	-
4	36,3	114,5	-	-	-	-

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	8
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (1)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

9 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

www.hilti.it

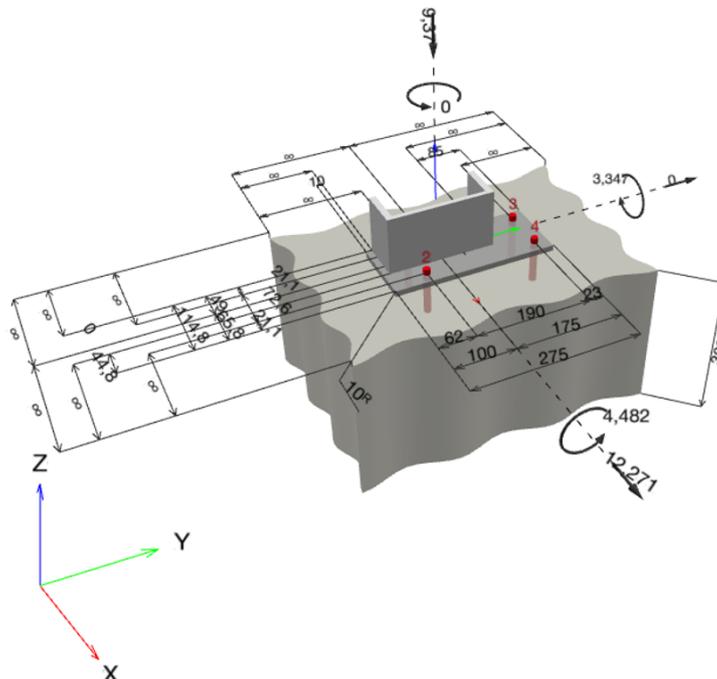
Impresa:
Indirizzo:
Telefono / Fax:
Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)
Contratto N°:

Pagina: 1
Progettista:
E-mail:
Data: 18/03/2021

Commenti del progettista:**1 Dati da inserire**

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	100	
Codice articolo:	2018411 HIT-Z M12x105 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,opti} = 64,0$ mm ($h_{ef,limit} = 144,0$ mm)	
Materiale:	DIN EN ISO 4042	
Certificazione No.:	ETA 12/0006	
Emesso / Valido:	28/10/2020 | -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0$ mm (Senza distanziamento); $t = 10,0$ mm	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$I_x \times I_y \times t = 114,8$ mm x 275,0 mm x 10,0 mm; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	Profilo a U, U 180; (L x W x T x FT) = 180,0 mm x 70,0 mm x 8,0 mm x 11,0 mm	
Materiale base:	non fessurato calcestruzzo, C35/45, $f_{c,cyl} = 35,00$ N/mm ² ; $h = 300,0$ mm, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C, Coefficiente parziale di sicurezza materiale definito dall'utente $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature ≥ 150 mm (qualunque \emptyset) o ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm) senza armatura di bordo longitudinale	

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	2
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

1.1 Combinazione carichi

Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	$N = -9,370$; $V_x = 12,271$; $V_y = 0,000$; $M_x = 4,482$; $M_y = 3,347$; $M_z = 0,000$;	no	no	89

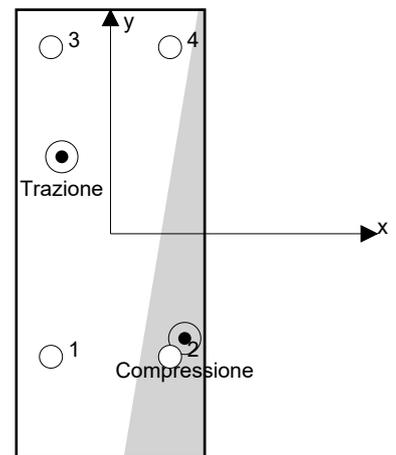
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	13,432	4,714	4,674	-0,614
2	0,000	4,714	4,674	0,614
3	21,059	1,585	1,462	-0,614
4	3,460	1,585	1,462	0,614

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,66 [‰]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 19,95 [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-29,7/47,3): 37,951 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(45,3/-64,2): 47,321 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	21,059	36,667	58	OK
Rottura per sfilamento*	21,059	33,333	64	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	37,951	42,711	89	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	21,059

3.2 Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
50,000	1,000	1,500	33,333	21,059

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)
 Contratto N°:

Pagina: 4
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
87.283	36.864	96,0	192,0	35,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
17,6	0,845	3,9	0,961	1,000	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
134,3	1,000	11,000	33,319	1,500	42,711	37,951

ID gruppo ancoranti

1, 3, 4

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	4,714	21,600	22	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	12,271	111,588	11	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	4,714

4.2 Rottura per pryout

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
101.077	36.864	96,0	192,0	2,920	35,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	57,0	0,627	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
11,000	33,319	1,500	111,588	12,271		

ID gruppo ancoranti

1-4

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	6
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,574	0,218	2,000	38	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,889	0,110	1,000	84	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	15,599 [kN]	δ_N	=	0,2586 [mm]
V_{Sk}	=	1,174 [kN]	δ_V	=	0,0587 [mm]
			δ_{NV}	=	0,2652 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	15,599 [kN]	δ_N	=	0,6465 [mm]
V_{Sk}	=	1,174 [kN]	δ_V	=	0,0939 [mm]
			δ_{NV}	=	0,6533 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (fallimento bordo calcestruzzo) il rinforzo del copriferro di bordo si assume $c = 30$ mm
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 100

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)
 Contratto N°:

Pagina: 7
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 18/03/2021

8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 275,00 N/mm²

Profilo: Profilo a U, U 180; (L x W x T x FT) = 180,0 mm x 70,0 mm x 8,0 mm x 11,0 mm

Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione) : d_f = 14,0 mm

Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante) : d_f = 16,0 mm

Spessore della piastra (input): 10,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Codice articolo: 2018411 HIT-Z M12x105 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 40 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm

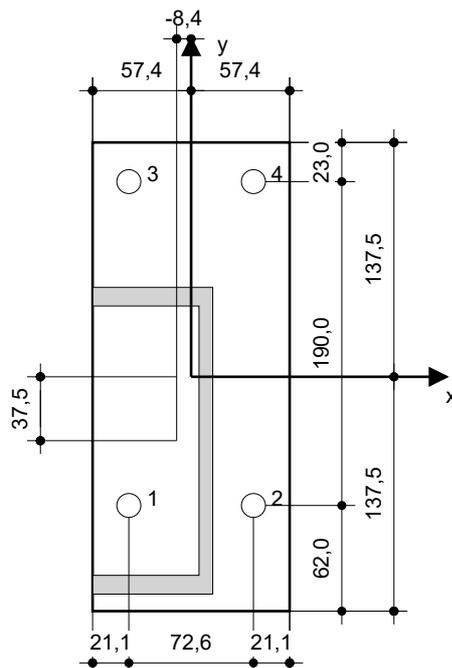
Profondità del foro nel materiale base: 94,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 124,0 mm

Hilti HIT-Z ancorante chimico ad espansione senza pulizia con HIT-HY 200 Resina ad iniezione, profondità di posa 64 mm, M12, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installazione come da ETA 12/0006

8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercussione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono richiesti accessori 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-36,3	-75,5	-	-	-	-
2	36,3	-75,5	-	-	-	-
3	-36,3	114,5	-	-	-	-
4	36,3	114,5	-	-	-	-

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	8
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 18 mar 2021 (4)	Data:	18/03/2021
Contratto N°:			

9 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

www.hilti.it

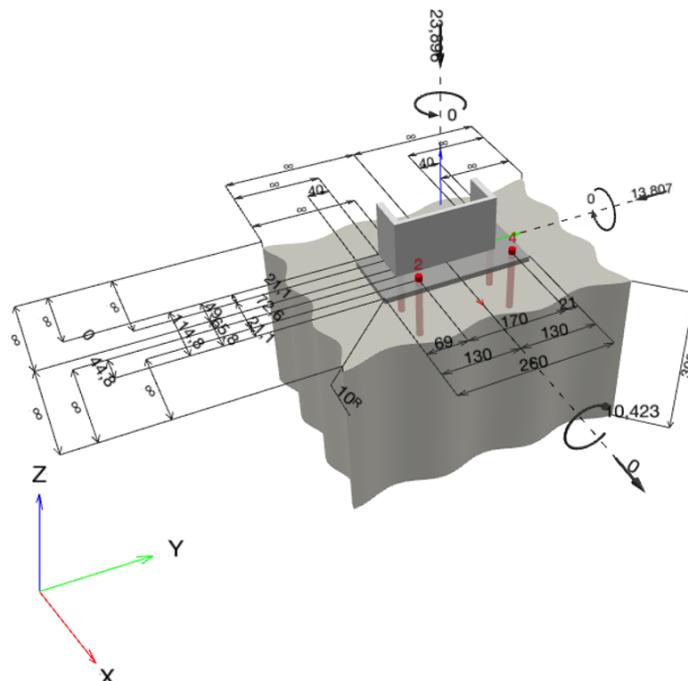
Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 19 mar 2021
 Contratto N°:

Pagina: 1
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

Commenti del progettista:
1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	100	
Codice articolo:	2018412 HIT-Z M12x140 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,opti} = 102,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 144,0 \text{ mm}$)	
Materiale:	DIN EN ISO 4042	
Certificazione No.:	ETA 12/0006	
Emesso | Valido:	28/10/2020 | -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, meccanica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 10,0 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$l_x \times l_y \times t = 114,8 \text{ mm} \times 260,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	Profilo a U, U 180; (L x W x T x FT) = 180,0 mm x 70,0 mm x 8,0 mm x 11,0 mm	
Materiale base:	non fessurato calcestruzzo, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C, Coefficiente parziale di sicurezza materiale definito dall'utente $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale	

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]


www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono | Fax: | Design: calcestruzzo - 19 mar 2021 Contratto N°:	Pagina: 2 Progettista: E-mail: Data: 19/03/2021
--	--

1.1 Combinazione carichi

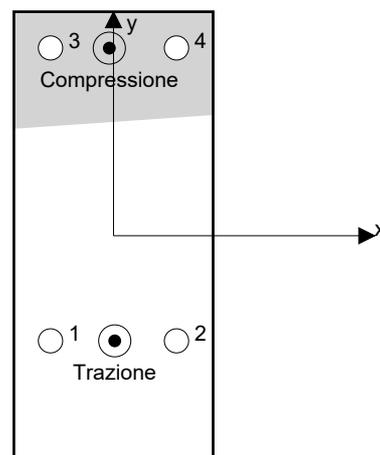
Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	N = -23,896; V _x = 0,000; V _y = -13,807; M _x = -10,423; M _y = 0,000; M _z = 0,000;	no	no	99

2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante
Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	22,563	3,587	0,289	-3,575
2	23,470	3,341	0,289	-3,328
3	0,000	3,587	-0,289	-3,575
4	0,000	3,341	-0,289	-3,328

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,68 [‰]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 20,48 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0,7/-61,0): 46,033 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(-2,4/108,9): 69,929 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 19 mar 2021	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	23,470	36,667	65	OK
Rottura per sfilamento*	23,470	33,333	71	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	46,033	46,517	99	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	23,470

3.2 Rottura per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
50,000	1,000	1,500	33,333	23,470

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 19 mar 2021
 Contratto N°:

Pagina: 4
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
115.852	93.636	153,0	306,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,7	0,995	0,0	1,000	1,000	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
169,9	1,000	11,000	56,658	1,500	46,517	46,033

ID gruppo ancoranti

1, 2

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 19 mar 2021	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	3,587	21,600	17	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	13,807	201,195	7	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
27,000	1,000	27,000	1,250	21,600	3,587

4.2 Rottura per pryout

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
180.214	93.636	153,0	306,0	2,920	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
8,4	0,948	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
11,000	56,658	1,500	201,195	13,807		

ID gruppo ancoranti

1-4

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	6
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 19 mar 2021	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,640	0,166	2,000	44	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,990	0,069	1,000	89	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	17,385 [kN]	δ_N	=	0,1808 [mm]
V_{Sk}	=	2,475 [kN]	δ_V	=	0,1237 [mm]
			δ_{NV}	=	0,2191 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	17,385 [kN]	δ_N	=	0,4521 [mm]
V_{Sk}	=	2,475 [kN]	δ_V	=	0,1980 [mm]
			δ_{NV}	=	0,4936 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (fallimento bordo calcestruzzo) il rinforzo del copriferro di bordo si assume $c = 30$ mm
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 100

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.it

 Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: calcestruzzo - 19 mar 2021
 Contratto N°:

 Pagina: 7
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

8 Dati relativi all'installazione

 Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 275,00 N/mm²

Profilo: Profilo a U, U 180; (L x W x T x FT) = 180,0 mm x 70,0 mm x 8,0 mm x 11,0 mm

 Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione) : d_f = 14,0 mm

 Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante) : d_f = 16,0 mm

Spessore della piastra (input): 10,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Codice articolo: 2018412 HIT-Z M12x140 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 40 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm

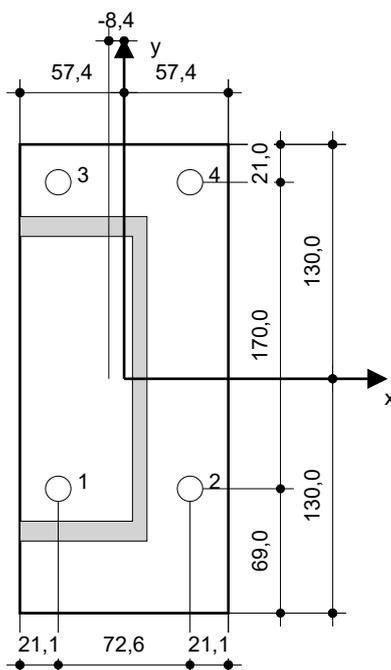
Profondità del foro nel materiale base: 132,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 162,0 mm

Hilti HIT-Z ancorante chimico ad espansione senza pulizia con HIT-HY 200 Resina ad iniezione, profondità di posa 102 mm, M12, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installazione come da ETA 12/0006

8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercussione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono richiesti accessori 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-36,3	-61,0	-	-	-	-
2	36,3	-61,0	-	-	-	-
3	-36,3	109,0	-	-	-	-
4	36,3	109,0	-	-	-	-

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	8
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	calcestruzzo - 19 mar 2021	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

9 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

La verifica delle saldature è riportata solamente per la sezione più sollecitata ovvero quella di attacco tra gli UPN180 della passerella e la piastra di ancoraggio

Saldatura profilo UPN180-Piastra del nodo della passerella:

Saldatura a cordone d'angolo

Calcolo geometria saldatura:

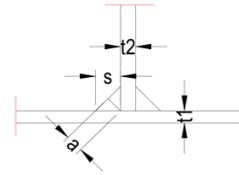
$t_{min} := 8 \text{ mm}$ Spessore anima UPN180

$f_{yk} := 275 \text{ MPa}$ $f_{tk} := 430 \text{ MPa}$

$\gamma_{M2} := 1.25$ $\gamma := 1.5$ $\gamma_{M0} := 1.05$

$h_t := 18 \text{ cm}$

$t_{ft} := 1.1 \text{ cm}$



$s := 0.7 \cdot t_{min} = 5.6 \text{ mm}$ A favore di sicurezza si considera lo spessore del cordone pari a metà dello spessore minimo del profilo da collegare

$a := \frac{s}{\sqrt{2}} = 3.9598 \text{ mm}$ Con il teorema di Pitagora si ottiene lo spessore effettivo della gola della saldatura

$L_w := 13 \text{ cm}$ Lunghezza geometrica cordone di saldatura anima

$L_{w,eff} := L_w - 2 \cdot a = 12.208 \text{ cm}$ Lunghezza efficace cordone di saldatura anima

$L_{a,1} := 4.6 \text{ cm}$ Lunghezza geometrica cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,eff,1} := L_{a,1} - 2 \cdot a = 3.808 \text{ cm}$ Lunghezza efficace cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,2} := 7.5 \text{ cm}$ Lunghezza geometrica cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,eff,2} := L_{a,2} - 2 \cdot a = 6.708 \text{ cm}$ Lunghezza efficace cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,eff,f} := L_{a,eff,1} + L_{a,eff,2} = 7.6161 \text{ cm}$ Lunghezza efficace totale cordone di saldatura semi ala

$\beta := 0.85$ Fattore di riduzione per acciaio S275

Sollecitazioni agenti:

$N_{Ed} := (-23.896) \text{ kN}$

$V_{Ed} := 13.9 \text{ kN}$

$M_{Ed} := 10.4 \text{ kN m}$

Verifica dei cordoni d'anima

$\tau_{par,w} := \frac{V_{Ed}}{2 \cdot a \cdot L_{w,eff}} = 14.3769 \text{ MPa}$

$\sqrt{3} \cdot \tau_{par,w} = 24.9016 \text{ MPa}$

$\frac{f_{tk}}{\beta \cdot \gamma_{M2}} = 404.7059 \text{ MPa} > \sqrt{3} \cdot \tau_{par,w}$ **VERIFICATO**

Verifica dei cordoni d'ala con metodo direzionale

$$N_{f.Ed} := \left(\frac{M_{Ed}}{h_t - t_{ft}} \right) = 61.5385 \text{ kN}$$

$$\sigma_{perp} := \frac{N_{f.Ed}}{a \cdot L_{a.eff.f}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 144.287 \text{ MPa}$$

$$\tau_{par} := \frac{N_{f.Ed}}{a \cdot L_{a.eff.f}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 144.287 \text{ MPa}$$

Verifica

$$\sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{par})^2} = 288.5739 \text{ MPa}$$

$$\frac{f_{tk}}{\beta \cdot Y_{M2}} = 404.7059 \text{ MPa} > \sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{par})^2} \quad \text{VERIFICATO}$$

$$\frac{0.9 \cdot f_{tk}}{Y_{M2}} = 309.6 \text{ MPa} > \sigma_{perp} \quad \text{VERIFICATO}$$

Resistenza a trazione delle saldature d'ala

$$N_{f.Rd} := a \cdot L_{a.eff.f} \cdot \frac{f_{tk}}{\sqrt{3} \cdot \beta \cdot Y_{M2}} = 70.4666 \text{ kN}$$

$$N_{f.Ed} = 61.5385 \text{ kN}$$

$$N_{f.Rd} > N_{f.Ed} \quad \text{VERIFICATO}$$

Verifica saldatura gradino scalinata

Calcolo geometria saldatura:

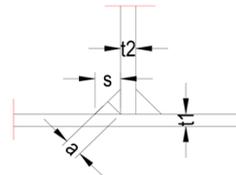
$$t_{min} := 10 \text{ mm Spessore piastra}$$

$$f_{yk} := 275 \text{ MPa} \quad f_{tk} := 430 \text{ MPa}$$

$$Y_{M2} := 1.25 \quad \gamma := 1.5 \quad Y_{M0} := 1.05$$

$$s := 0.7 \cdot t_{min} = 7 \text{ mm} \quad \text{A favore di sicurezza si considera lo spessore del cordone pari a metà dello spessore minimo del profilo da collegare}$$

$$a := \frac{s}{\sqrt{2}} = 4.9497 \text{ mm} \quad \text{Con il teorema di Pitagora si ottiene lo spessore effettivo della gola della saldatura}$$



Si considera come schema statico quello di trave doppiamente incastrata. La verifica si svolgerà unicamente per la forza di taglio.

Carico accidentale:

$$Q_d := 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Carico permanente:

$$G_2 := 0.34 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Dimensioni gradino:

$$L_{grad} := 120 \text{ cm} \quad S_{grad} := 30 \text{ cm}$$

$$V_{Ed} := \frac{(1.5 \cdot Q_d + 1.5 \cdot G_2) \cdot S_{grad}}{2} \cdot L_{grad} = 1.4418 \text{ kN}$$

Verifica saldatura:

$$\tau_p := \frac{V_{Ed}}{a \cdot S} = 41.6125 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{3} \cdot \tau_p = 72.075 \text{ MPa}$$

$$\frac{f_{tk}}{\beta \cdot \gamma_{M2}} = 404.7059 \text{ MPa}$$

$$\frac{f_{tk}}{\beta \cdot \gamma_{M2}} > \sqrt{3} \cdot \tau_p \quad \text{VERIFICATO}$$

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono / Fax:
Design:
Contratto N°:

Balastra - 19 mar 2021 (2)

Pagina: 1
Progettista:
E-mail:
Data: 19/03/2021

Commenti del progettista:

1 Geometria ed applicazione

Costruzione della balastra

Applicazione del parapetto	Piastra in calcestruzzo con piastra di ancoraggio sul lato frontale
Tipo di categoria di carico	carichi corrivano personalizzati.
Sistema	sistema statico multicampata
Ambiente	Esterno/Influenza dell'umidità
Distanza tra i montanti	1.000,0 [mm]
Altezza della ringhiera	1.200,0 [mm] Attenzione: confrontare questo valore con le proprie indicazioni.

La verifica è stata svolta con un profilo tubolare cavo avente le seguenti caratteristiche:

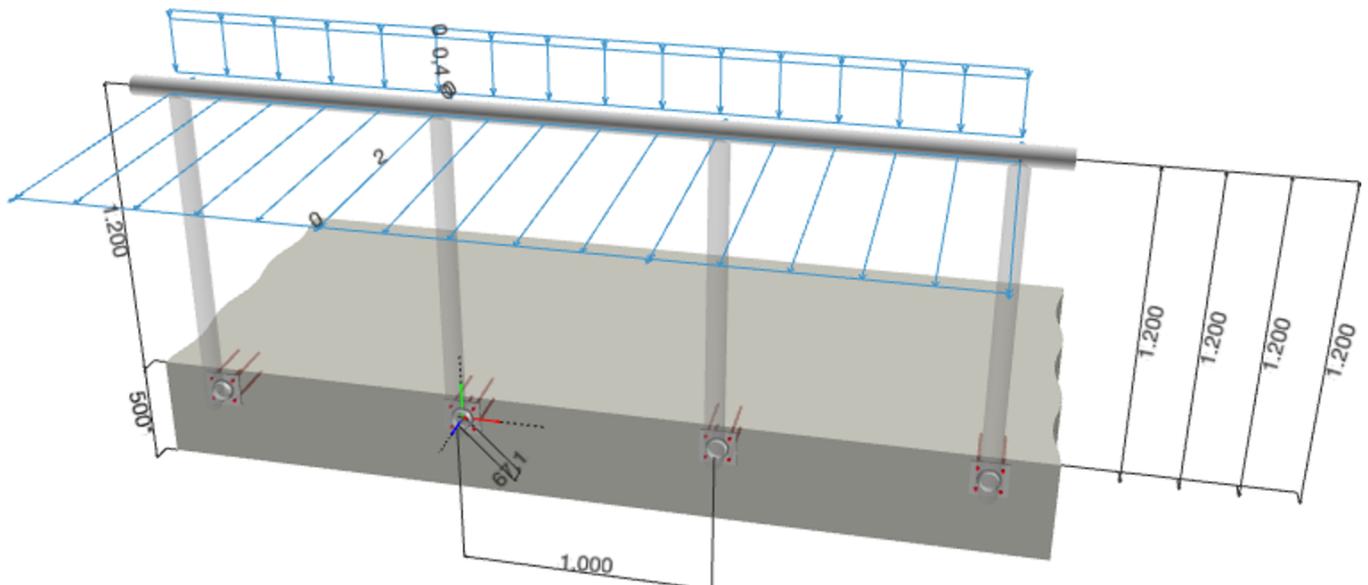
$$d_1 := 70.6 \text{ mm} \quad s_1 := 3 \text{ mm}$$

$$A_1 := \pi \cdot \left(\frac{d_1^2}{4} - \frac{(d_1 - 2 \cdot s_1)^2}{4} \right) = 6.3711 \text{ cm}^2$$

La ringhiera da installare sarà del tipo "Portofino", con montanti aventi le seguenti caratteristiche:

$$d_2 := 25 \text{ mm} \quad A_2 := \pi \cdot \frac{d_2^2}{4} = 39.1471 \text{ cm}^2$$

Quindi la verifica risulta comunque soddisfatta.

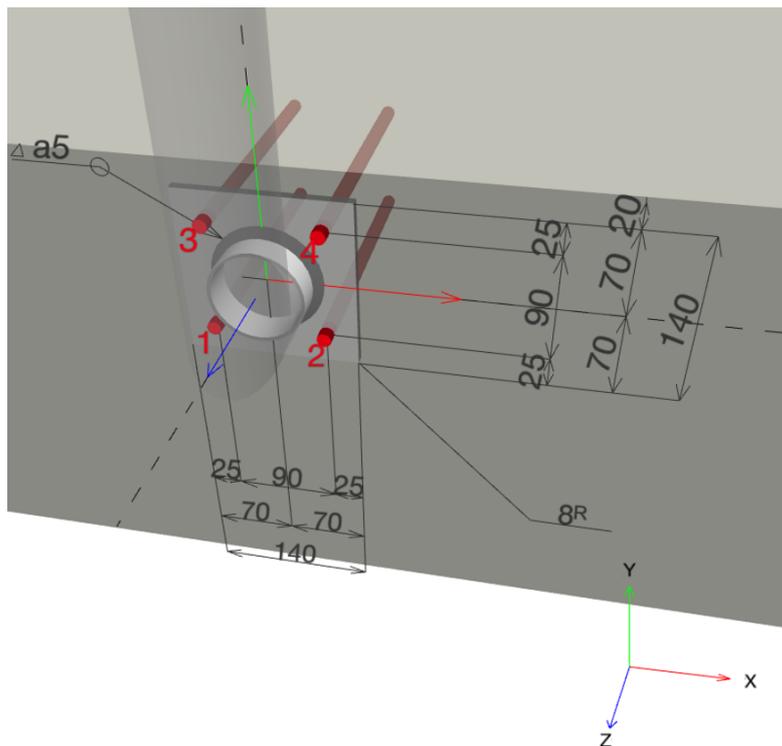


www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono | Fax: |
Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
Contratto N°:

Pagina: 2
Progettista:
E-mail:
Data: 19/03/2021

2 Dettagli di fissaggio del parapetto



per la progettazione facciamo riferimento ai seguenti documenti:

- EN 1991-1-4 carichi di vento
- EN 1990: progettazione di strutture
- Linee guida tedesche per i produttori di acciaio, Bundesverband Metall
- Linee guida ETB - costruzioni in sicurezza per la protezione dalle cadute.

Inoltre, deve essere preso in considerazione il seguente

- El diseño del miembro de la barandilla se realiza de acuerdo con la Fig. A EN 1993.
- Il calcolo è stato eseguito per tutti i montanti. PROFIS Engineering visualizza i risultati soltanto per il caso meno favorevole.
- L'utente è responsabile di verificare i risultati di calcolo incluse le combinazioni di carico

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

3 Carichi

3.1 carico permanente

Carico permanente verticale $g = 0,40$ [kN/m]

3.2 Carichi parapetto dati inseriti dall'utente- potrebbero essere diversi dalle indicazioni

Altezza del carico lineare orizzontale, verso l'interno $h_{h,i} = 1.200,0$ [mm]

Carichi lineari orizzontali, verso l'esterno $q_{h,o} = 2,00$ [kN/m]

Altezza del carico lineare orizzontale, verso l'esterno $h_{h,o} = 1.200,0$ [mm]

Altezza dei carichi concentrati orizzontali, verso l'interno $h_i = 1.200,0$ [mm]

Altezza dei carichi concentrati orizzontali, verso l'esterno $h_o = 1.200,0$ [mm]

3.3 Carichi da vento e dati di rivestimento

3.3.1 Carichi del vento dati inseriti dall'utente- potrebbero essere diversi dalle indicazioni

Lunghezza della costruzione 10,00 [m]

Larghezza della costruzione 10,00 [m]

Altezza dal suolo della costruzione 10,00 [m]

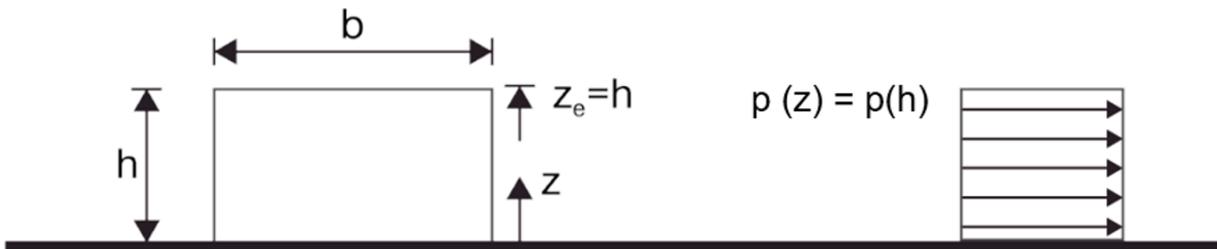
Altezza del parapetto da terra 1,20 [m]

Parete non vincolata no

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	4
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

Nazione, standard decisiva:	Italia, EN 1991-1-4, Norme tecniche per le costruzioni Decreto 17 gennaio 2018
Pressione / depressione caratteristica del vento:	$w = p_{+} = q_r c_e c_p c_d$
Zona esposta a carico vento:	3
Altezza sul livello del mare (NN):	200,00 [m]
Velocità del vento v_b :	27,0 [m/s]
Periodo di ritorno T_R :	50 anni
Coefficiente di ritorno:	$c_r = 0,75 \cdot \sqrt{1 - 0,2 \cdot \ln\left[-\ln\left(1 - \frac{1}{T_R}\right)\right]} = 1,001$
Velocità di riferimento:	$v_r = v_b \cdot c_r = 27,0$ [m/s]
Distanza da mare:	10.000,00 [m]
Classe di rugosità:	A
Categoria di esposizione:	IV
z_0 :	0,30 [m]
z_{min} :	8,00 [m]
Orografia:	NotRelevant
Pressione di riferimento:	$\frac{1}{2} 1,25 v_r^2$
Coefficiente di esposizione:	$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + c_t \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right]$
Coefficiente aerodinamico:	Valori c_p secondo EN1991-1-4 sezione 7.2
Coefficiente dinamico:	$c_d = 1$



Pressione del vento / sollevamento & coefficienti di pressione esterna

Area	c_{p+}	c_{p-}	w_+ [kN/m ²]	w_- [kN/m ²]
A	1,000	-1,400	0,81	-1,14



www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

3.3.2 Dati del rivestimento

Altezza del rivestimento	1.175,0 [mm]
Larghezza del rivestimento	800,0 [mm]
Percentuale riempimento rivestimento	0 [%]

www.hilti.it

 Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

 Pagina: 6
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

4 Combinazioni di carico

4.1 Stato limite ultimo (SLU)

Condizione di carico	Direzione	Carichi	Carico, combinazione e fattori di sicurezza
1.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h$
1.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h$
2.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v$
2.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v$
3.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_w \cdot w$
3.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_w \cdot w$
4.1.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
4.1.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_w \cdot w$
4.2.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
4.2.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_w \cdot w$
5.1.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.1.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \gamma_w \cdot w$
5.1.3 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.2.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.2.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \gamma_w \cdot w$
5.2.3 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.3.1 -i/-o	in + out	Peso proprio	$\gamma_{g,sup} \cdot g$
6.1		Peso proprio + verticale	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,v} \cdot q_v$
6.2		Peso proprio + verticale	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,v} \cdot q_v$

4.2 Stato limite di servizio (SLS)

Condizione di carico	Direzione	Carichi	Carico, combinazione e fattori di sicurezza
SLS	Esterno	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$1,0 \cdot g + 1,0 \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot 1,0 \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot 0 \cdot w$

4.3 Fattori di combinazione e sicurezza

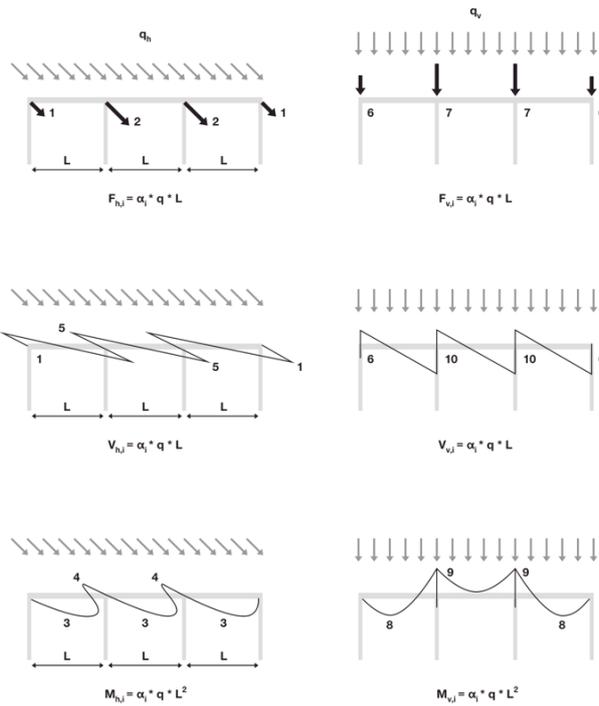
Carichi permanenti:	$\gamma_{g,sup}$	= 1,300
	$\gamma_{g,inf}$	= 1,000
Carichi variabili orizzontali:	$\gamma_{q,h}$	= 1,500
	$\psi_{0,h}$	= 0,700
Carichi variabili verticali:	$\gamma_{q,v}$	= 1,500
	$\psi_{0,v}$	= 0,700
Carichi del vento:	γ_w	= 1,500
	$\psi_{0,w}$	= 0,600

4.4 Fattori di riduzione del carico sostenuto

Carichi permanenti:	$\alpha_{sus,g}$	= 0,000
Carichi variabili orizzontali:	$\alpha_{sus,q,h}$	= 0,000
Carichi variabili verticali:	$\alpha_{sus,q,v}$	= 0,000
Carichi del vento:	$\alpha_{sus,w}$	= 0,000

5 Coefficienti di carico per montante e traversa

Sistema statico con campate multiple



5.1 Distribuzione dei carichi lineari orizzontali

Costante di rigidezza: $C = 117,04$ [kN/m]
Distanza tra i montanti: $e_p = 1.000,0$ [mm]

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
-	1,073	0,171	0,070	0,540

5.2 Distribuzione dei carichi lineari verticali (peso proprio del profilo)

α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
-	1,200	0,101	0,121	0,621

www.hilti.it

 Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax: |
 Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

 Pagina: 8
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6 Risultati di progettazione

6.1 Panoramica

	LC in vigore	Utilizzo massimo	Stato
Dimensionamento ancorante	5.1.1-o	100	OK
Dimensionamento traversa ringhiera	5.2.1-o	13	OK
Dimensionamento montante ringhiera	5.2.1-o	100	OK
Flessione	SLS	63	OK

6.2 Verifiche degli ancoranti

Combinazioni di carico (Carichi agiscono sulla piastra di ancoraggio nel centro di gravità del profilo)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]				Util. max. Tassello [%]
1.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
1.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
2.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
2.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
3.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
3.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
4.1.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
4.1.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
4.2.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
4.2.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.1.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.1.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.1.3-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.2.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.2.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.2.3-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
5.3.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_x = 0,042;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		1
1.1-o	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 3,220;$ $M_x = 4,196;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		100
1.2-o	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 3,220;$ $M_x = 4,186;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		100
2.1-o	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 3,220;$ $M_x = 4,196;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000$	$M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$		100

www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono | Fax: | Design: Balastra - 19 mar 2021 (2) Contratto N°:	Pagina: 9 Progettista: E-mail: Data: 19/03/2021
--	--

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Util. max. Tassello [%]
2.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 3,220; M_x = 4,186; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	100
3.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 0,000; M_x = 0,042; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	1
3.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 0,000; M_x = 0,032; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	1
4.1.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 3,220; M_x = 4,196; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	100
4.1.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 2,254; M_x = 2,950; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	71
4.2.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 3,220; M_x = 4,186; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	100
4.2.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 2,254; M_x = 2,940; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	71
5.1.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 3,220; M_x = 4,196; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	100
5.1.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 2,254; M_x = 2,950; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	71
5.1.3-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 2,254; M_x = 2,950; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	71
5.2.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 3,220; M_x = 4,186; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	100
5.2.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 2,254; M_x = 2,940; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	71
5.2.3-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 2,254; M_x = 2,940; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	71
5.3.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 0,000; M_x = 0,042; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	1
6.1	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N = 0,000; M_x = 0,042; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	1
6.2	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N = 0,000; M_x = 0,032; M_y = 0,000; M_z = 0,000$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	1

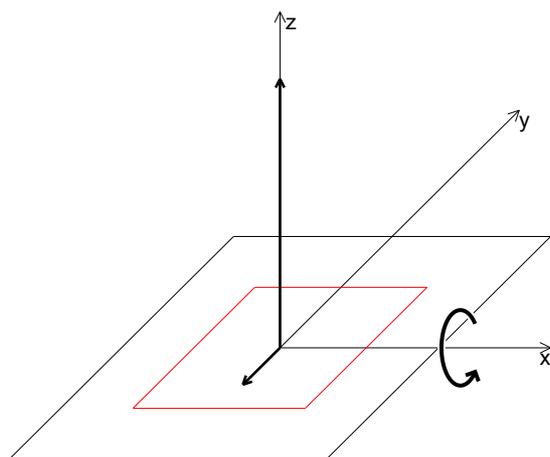
www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	10
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono I Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U A4 M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	50	
Codice articolo:	2223920 HAS-U A4 M12x300 (inserire) / 2287556 HIT-RE 500 V4 (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,opti} = 233,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 240,0 \text{ mm}$)	
Materiale:	A4	
Certificazione No.:	ETA 20/0541	
Emesso I Valido:	21/11/2020 | -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, chimica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 8,0 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$l_x \times l_y \times t = 140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	Tubolare, RO 76.1x3 (EN 10219-2); (L x W x T) = 76,1 mm x 76,1 mm x 3,0 mm	
Materiale base:	fessurato calcestruzzo, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 10.000,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 40/24 °C, fattore di sicurezza materiale parziale $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale Armatura per controllare la fessurazione in conformità a N 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) presente	

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]

Carichi di progetto (Combinazione carichi 5.1.1-o)

	Carico
N	3,220
V_x	0,000
V_y	0,624
M_z	0,000
M_x	4,196
M_y	0,000

 Eccentricità (profilo in acciaio) [mm]
 $e_x = 0,0$; $e_y = 0,0$

Schizzo schematico della piastra base e del profilo!

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono | Fax: |
Design: Balaustra - 19 mar 2021 (2)
Contratto N°:

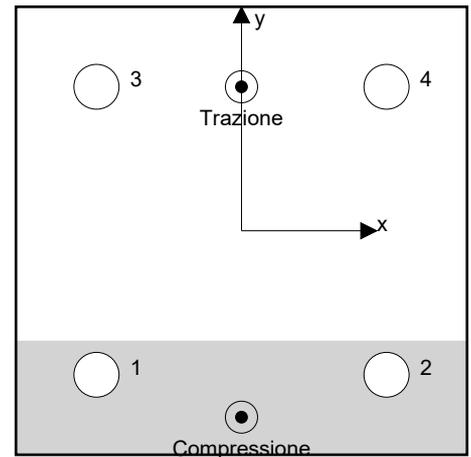
Pagina: 11
Progettista:
E-mail:
Data: 19/03/2021

6.2.2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante**Carichi sull'ancorante [kN]**

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	0,000	0,156	0,000	-0,156
2	0,000	0,156	0,000	-0,156
3	21,228	0,156	0,000	-0,156
4	21,228	0,156	0,000	-0,156

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,53 [%]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 15,90 [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0,0/45,0): 42,456 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(0,0/-58,2): 39,236 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	12
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	21,228	31,551	68	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	42,456	42,460	100	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	42,456	42,953	99	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

6.2.3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
59,000	1,870	31,551	21,228

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	13
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
106.563	138.128	18,00	371,7	185,8	45,0	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,023	11,25	7,700	15,59	1,160	1,081	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,773	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]		
98,803	63,691	1,500	42,460	42,456		

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 14
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6.2.3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{RK,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{RK,c} = N_{RK,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{RK,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
311.260	488.601	349,5	699,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,739	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
103,2	1,000	7,700	136,929	1,500	42,953	42,456

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	15
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0,156	18,910	1	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	0,624	105,505	1	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-**	0,624	64,250	1	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

6.2.4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
29,500	1,000	29,500	1,560	18,910	0,156

6.2.4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}^0}{A_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
382.270	488.601	349,5	699,0	2,000	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,739	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	136,929	1,500	105,505	0,624		

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	16
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.48)}$$

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
144,0	12,00	1,700	0,063	0,051	25,00
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
365,0	648.788	599.512			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
89,056	1,0	1,500	64,250	0,624	

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	17
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono I Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,673	0,008	2,000	46	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
1,000	0,010	1,000	85	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6.2.6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	15,724 [kN]	δ_N	=	0,0895 [mm]
V_{Sk}	=	0,116 [kN]	δ_V	=	0,0058 [mm]
			δ_{NV}	=	0,0897 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	15,724 [kN]	δ_N	=	0,2506 [mm]
V_{Sk}	=	0,116 [kN]	δ_V	=	0,0092 [mm]
			δ_{NV}	=	0,2508 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

6.2.7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (fallimento bordo calcestruzzo) il rinforzo del copriferro di bordo si assume $c = 30$ mm
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- L'armatura di bordo non è necessaria per evitare la modalità di rottura per fessurazione (splitting)
- Il trasferimento del carico dal rinforzo supplementare al membro strutturale andrà verificato da un progettista strutturale responsabile.
- Con il rinforzo supplementare e gli ancoranti installati a posteriori, accertarsi che nella sede di lavoro le barre di rinforzo non vengano perforate.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 50



www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	18
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	19
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.2.8 Calcolo semplificato della saldatura
6.2.8.1 Assunzioni /approccio

Calcolo semplificato della saldatura in accordo a EN 1993-1-8: 2010-12 sezione 4.5.3.3:

$$F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd} \quad (4.2)$$

$$F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a \quad (4.3)$$

$$f_{vw,d} = \frac{\left(\frac{f_{u,\min(\text{Plate, Profile})}}{\sqrt{3}} \right)}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad (4.4)$$

$$F_{w,Ed} = \sqrt{F_{w||,Ed}^2 + F_{w\perp,Ed}^2}$$

Calcolo semplificato:

$$\sigma_{v,Ed} = \sqrt{\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2}$$

$$\frac{\sigma_{v,Ed}}{f_{y,Rd,Profile}} = \eta \leq 1 \quad \rightarrow \sigma_{v,Ed} = \eta \cdot f_{y,Rd}$$

 Assunzione: $F_{w,Ed} = \sigma_{v,Ed} \cdot t$ (il carico della saldatura è il massimo "von Mises stress" che il profilo può sopportare; poichè lo sforzo di taglio è triplicato nella comparazione Von Mises per semplificare il calcolo della saldatura, questo approccio è a favore di sicurezza)

$$F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd} \quad (4.2)$$

$$\sigma_{v,Ed} \cdot t \leq f_{vw,d} \cdot a$$

$$\eta \cdot f_{y,Rd,Profile} \cdot t \leq f_{vw,d} \cdot a$$

$$\eta \cdot f_{y,Rd,Profile} \cdot t \leq \frac{f_{u,\min(\text{Plate, Profile})} \cdot a}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$a \geq \frac{\eta \cdot f_{y,Rd,Profile} \cdot t \cdot \sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}}{f_{u,\min(\text{Plate, Profile})}}$$

$$a_{\min} \geq \sqrt{\max t} - 0,5 \quad \geq 3 \text{ mm (EC 3-1-8, 4.5.2 (2))}$$

 Il valore t_{\max} è considerato il valore massimo tra (t_{web} ; spessore piastra base) per l'anima, (t_{flange} ; spessore piastra base) per le ali.

Se il profilo è chiuso, solo un lato della saldatura è utilizzato. Se il profilo è aperto, la dimensione della saldatura può essere ridotta di un fattore 2 (perchè è su entrambi i lati).

6.2.8.2 Dati da inserire e risultati

η	$f_{y,Rd,Profile}$ [N/mm ²]	$f_{u,\min(\text{Plate, Profile})}$ [N/mm ²]	β_w	γ_{M2}	t_{web} [mm]	t_{flange} [mm]
1,00	261,90	360,00	0,85	1,25	3,0	-
a_{web} [mm]	a_{flange} [mm]	$a_{\min,flange}$ [mm]	$a_{\min,web}$ [mm]			
5,0	-	-	3,0			

Lo spessore di saldatura non tiene conto delle regole di saldatura per i profili sagomati a freddo.

www.hilti.it

 Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

 Pagina: 20
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6.2.9 Dati relativi all'installazione

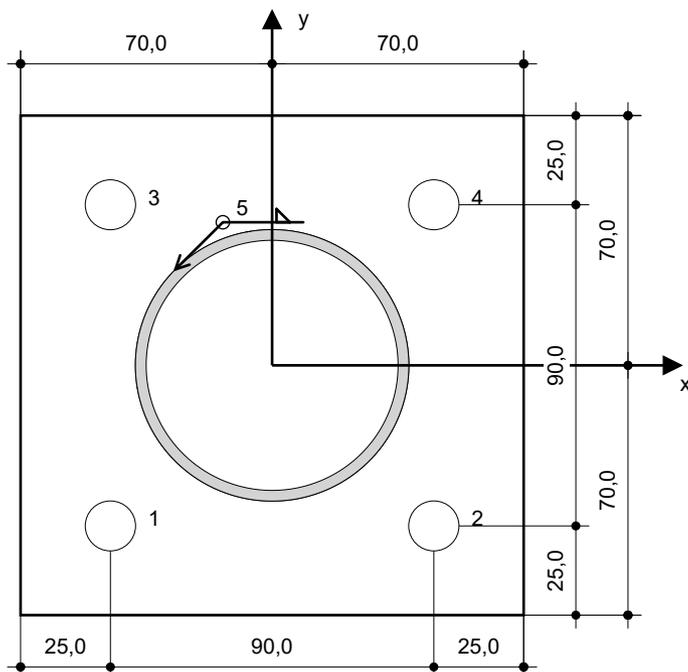
Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profilo: Tubolare, RO 76.1x3 (EN 10219-2); (L x W x T) = 76,1 mm x 76,1 mm x 3,0 mm
 Diametro del foro nella piastra: $d_f = 14,0 \text{ mm}$
 Spessore della piastra (input): 8,0 mm
 Spessore della piastra raccomandato: non calcolato
 Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione
 Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V4 + HAS-U A4 M12
 Codice articolo: 2223920 HAS-U A4 M12x300 (inserire) / 2287556 HIT-RE 500 V4 (composto indurente)
 Coppia di serraggio massima: 40 Nm
 Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm
 Profondità del foro nel materiale base: 233,0 mm
 Spessore minimo del materiale base: 263,0 mm

Hilti HAS-U barra filettata con HIT-RE 500 V4 Resina ad iniezione, profondità di posa 233 mm, M12, Acciaio INOX, Foro eseguito con roto-percussione installazione come da ETA 20/0541

6.2.9.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> • Idoneo per rotopercussione • Dimensione appropriata della punta del trapano 	<ul style="list-style-type: none"> • Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro. • Diametro appropriato dello scovolino 	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore • Chiave dinamometrica


Coordinate dell'ancorante mm

Ancorante	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-45,0	-45,0	-	-	365,0	135,0
2	45,0	-45,0	-	-	365,0	135,0
3	-45,0	45,0	-	-	455,0	45,0
4	45,0	45,0	-	-	455,0	45,0

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	21
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono I Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.3 Verifiche ringhiera (traversa e montante)
6.3.1 Combinazioni di carico (ULS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale montante: 1-1)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
1.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
2.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
2.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
3.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
3.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
4.1.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
4.1.2-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
4.2.1-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
4.2.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.1.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.1.2-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.1.3-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.2.1-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.2.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.2.3-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
5.3.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
1.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
1.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
2.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
2.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
3.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
3.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
4.1.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
4.1.2-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -2,254;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
4.2.1-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
4.2.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -2,254;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.1.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
5.1.2-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -2,254;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.1.3-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -2,254;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.2.1-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,220;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
5.2.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -2,254;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.2.3-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -2,254;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.3.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
6.1	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
6.2	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono I Fax: |
 Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 22
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6.3.2 Combinazioni di carico (ULS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale montante: 2-2)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
3.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
4.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
4.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
4.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
4.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.1.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.2.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
1.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
1.2-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
2.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
2.2-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
3.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
4.1.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
4.1.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
4.2.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
4.2.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.1.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
5.1.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.1.3-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.2.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,154;	M _z = 0,000	99
5.2.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.2.3-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,908;	M _z = 0,000	70
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax:
 Design: | Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 23
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6.3.3 Combinazioni di carico (ULS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale montante: 3-3)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
3.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
4.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
4.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
4.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
4.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
5.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
5.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
5.1.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
5.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
5.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
5.2.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
1.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,196;	M _z = 0,000	100
1.2-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,186;	M _z = 0,000	100
2.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,196;	M _z = 0,000	100
2.2-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,186;	M _z = 0,000	100
3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
3.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2
4.1.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,196;	M _z = 0,000	100
4.1.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,950;	M _z = 0,000	71
4.2.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,186;	M _z = 0,000	100
4.2.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,940;	M _z = 0,000	71
5.1.1-o	N = 3,220;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,196;	M _z = 0,000	100
5.1.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,950;	M _z = 0,000	71
5.1.3-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,950;	M _z = 0,000	71
5.2.1-o	N = 3,220;	V_y = 0,000;	V_z = -0,480;	M_x = 0,000;	M_y = -4,186;	M_z = 0,000	100
5.2.2-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,940;	M _z = 0,000	71
5.2.3-o	N = 2,254;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,940;	M _z = 0,000	71
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,042;	M _z = 0,000	2
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,032;	M _z = 0,000	2

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax:
 Design:
 Contratto N°:

|
Balastra - 19 mar 2021 (2)

Pagina: 24
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6.3.4 Combinazioni di carico (ULS, forze di sezione interne in corrispondenza della sezione trasversale membro orizzontale: FIELD)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
3.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
4.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
4.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
4.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
4.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
5.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
5.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
5.1.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
5.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
5.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
5.2.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,514	13
1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,514	13
2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,514	13
2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,514	13
3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
3.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1
4.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,514	13
4.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,360	9
4.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,514	13
4.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,360	9
5.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,514	13
5.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,360	9
5.1.3-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = -0,360	9
5.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,514	13
5.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,360	9
5.2.3-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = -0,360	9
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,007;	M _z = 0,000	1
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,005;	M _z = 0,000	1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	25
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.3.5 Combinazioni di carico (ULS, forze di sezione interne in corrispondenza della sezione trasversale membro orizzontale: SUPPORT)

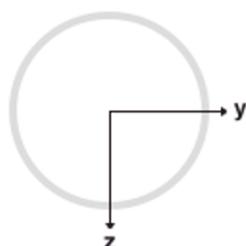
Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
3.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
4.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
4.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
4.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
4.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
5.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
5.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
5.1.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
5.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
5.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
5.2.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
1.1-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,210	6
1.2-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,210	6
2.1-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,210	6
2.2-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,210	6
3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
3.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1
4.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,210	6
4.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 1,134;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,147	4
4.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,210	6
4.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 1,134;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,147	4
5.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,210	6
5.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 1,134;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,147	4
5.1.3-o	N = 0,000;	V _y = 1,134;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,147	4
5.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 1,620;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,210	6
5.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 1,134;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,147	4
5.2.3-o	N = 0,000;	V _y = 1,134;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,147	4
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,044;	M _x = 0,000;	M _y = -0,009;	M _z = 0,000	1
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,034;	M _x = 0,000;	M _y = -0,007;	M _z = 0,000	1

6.3.6 Combinazioni di carico (SLS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale principale: 3-3)

Combinazione carichi	Forze [kN]	Utilizzo massimo
SLS	N = -0,480; V _y = 0,000; V _z = -2,147;	63

www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono | Fax: | Design: Balaustra - 19 mar 2021 (2) Contratto N°:	Pagina: 26 Progettista: E-mail: Data: 19/03/2021
---	---

6.3.7 Traversa ringhiera
6.3.7.1 Proprietà sezione


A [mm ²]	$A_{v,z}$ [mm ²]	$A_{v,y}$ [mm ²]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
689	439	439	461.000	461.000
I_t [mm ⁴]	$W_{el,y}$ [mm ³]	$W_{el,z}$ [mm ³]	$W_{pl,y}$ [mm ³]	$W_{pl,z}$ [mm ³]
920.400	12.110	12.110	16.040	16.040

Profilo: RO 76.1x3 (EN 10219-2)

6.3.7.2 Caratteristiche del materiale

Classe acciaio	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	γ_{M0}	γ_{M1}
S 275	430,00	275,00	210.000,00	81.000,00	1,050	1,050

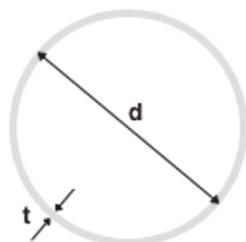
Classificazione sezione trasversale

$$\varepsilon = \left(\frac{235}{f_y} \cdot \frac{E}{210000} \right)^{0,5}$$

$$\varepsilon = 0,924$$

Limiti (elementi soggetti a sollecitazione di compressione)

Classe 1	2	3
$50 \cdot \varepsilon^2$	$70 \cdot \varepsilon^2$	$90 \cdot \varepsilon^2$
43	60	77



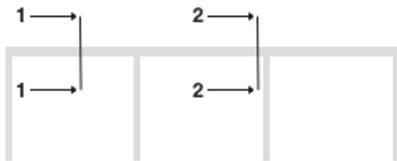
Elemento	d [mm]	t [mm]	d / t	Classe
Classificazione generale	76,1	3,0	25,367	1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	27
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.3.7.3 Resistenza sezione trasversale - MultipleSpans

	Utilizzo massimo	Stato
Resistenza alla forza di taglio	5	OK
Resistenza al momento di flessione e forza assiale	13	OK

Forze e momenti sulla sezione


Sezione	LC	$V_{z,Ed}$ [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{Ed,res}$ [kN]
FIELD	5.2.1-o	-	-	-
SUPPORT	5.2.1-o	-0,034	1,620	1,620

Sezione	LC	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	$M_{Ed,res}$ [kNm]
FIELD	5.2.1-o	0,005	-0,514	0,514
SUPPORT	5.2.1-o	-0,007	0,210	0,210

Resistenza alla forza di taglio

$$V_{Ed,res} = \sqrt{V_{y,Ed}^2 + V_{z,Ed}^2} \leq 0,5 \cdot V_{pl,Rd} = 2 \cdot t \cdot (d - t) \cdot \frac{\left(\frac{f_{yk}}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_{M0}}$$

Sezione	LC	$V_{Ed,res}$ [kN]	$V_{pl,Rd}$ [kN]	Utilizzo [%]
FIELD	5.2.1-o	-	-	N/A
SUPPORT	5.2.1-o	1,620	66,321	5

Resistenza al momento di flessione e forza assiale

$$M_{Ed,res} = \sqrt{M_{y,Ed}^2 + M_{z,Ed}^2} \leq M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot \left(1 - \left(\frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}}\right)^{1,7}\right) \leq M_{pl,Rd}$$

Sezione	LC	$M_{Ed,res}$ [kNm]	$M_{pl,Rd}$ [kNm]	Utilizzo [%]
FIELD	5.2.1-o	0,514	4,199	13
SUPPORT	5.2.1-o	0,210	4,199	6

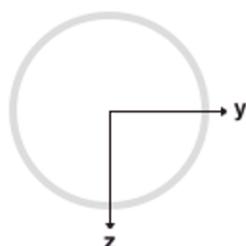
www.hilti.it

 Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balaustra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

 Pagina: 28
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

6.3.8 Montante ringhiera (Montante centrale)

6.3.8.1 Proprietà sezione



A [mm ²]	A _{v,z} [mm ²]	A _{v,y} [mm ²]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
689	439	439	461.000	461.000
I _t [mm ⁴]	I _ω [mm ⁶]	W _{el,y} [mm ³]	W _{el,z} [mm ³]	W _{pl,y} [mm ³]
920.400	0	12.110	12.110	16.040
W _{pl,z} [mm ³]				
16.040				

Profilo: RO 76.1x3 (EN 10219-2)

6.3.8.2 Caratteristiche del materiale

Classe acciaio	f _u [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	γ _{M0}	γ _{M1}
S 275	430,00	275,00	210.000,00	81.000,00	1,050	1,050

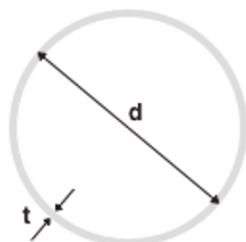
Classificazione sezione trasversale

$$\varepsilon = \left(\frac{235}{f_y} \cdot \frac{E}{210000} \right)^{0,5}$$

$$\varepsilon = 0,924$$

Limiti (elementi soggetti a sollecitazione di compressione)

Classe 1	2	3
50 · ε ²	70 · ε ²	90 · ε ²
43	60	77



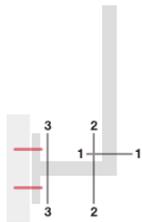
Elemento	d [mm]	t [mm]	d / t	Classe
Classificazione generale	76,1	3,0	25,367	1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	29
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balastra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.3.8.3 Resistenza sezione trasversale

	Utilizzo massimo	Stato
Resistenza alla forza di taglio	10	OK
Resistenza al momento di flessione e forza assiale - Plastica	100	OK
Resistenza al momento di flessione e forza assiale - Elastico	N/A	N/A

Forze e momenti sulla sezione


Sezione	LC	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{z,Ed}$ [kN]
1-1	5.2.1-o	-0,480	-4,154	-3,220
2-2	5.2.1-o	3,220	-4,154	0,480
3-3	5.2.1-o	3,220	-4,186	-0,480

Resistenza alla forza di taglio

$$V_{z,Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,Rd} = 2 \cdot t \cdot (d - t) \cdot \frac{f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

Sezione	LC	$V_{z,Ed}$ [kN]	$V_{pl,Rd}$ [kN]	Utilizzo [%]
1-1	5.2.1-o	3,220	66,321	10
2-2	5.2.1-o	0,480	66,321	2
3-3	5.2.1-o	0,480	66,321	2

Resistenza al momento di flessione e forza assiale

Plastica

$$M_{y,Ed} \leq M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - n^{1,7}) \leq M_{pl,Rd}$$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}}$$

$N_{pl,Rd}$ [kN]	$M_{y,Rd}$ [kNm]
180,452	4,199

Sezione	LC	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	n	$M_{N,y,Rd}$ [kNm]	Utilizzo [%]
3-3	5.2.1-o	3,220	-4,186	0,018	4,197	100

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	30
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.3.8.4 Svergolamento / stabilità (sezione 1-1)

	Utilizzo massimo	Stato
Svergolamento / stabilità perpendicolare Asse Y	0	N/A
Svergolamento / stabilità parallela Asse Z	0	N/A

Forze e momenti sulla sezione

Sezione	LC	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
1-1	5.2.1-o	0,480	4,154

Requisito di deformazione assiale (perpendicolare) Asse Y

$$\lambda \leq \lambda_0 \quad \text{o} \quad \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}} \leq \lambda_0^2$$

λ	λ_0	λ_0^2	N_{Ed} [kN]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}$	Obbligatorio
1,149	0,200	0,040	0,480	143,543	0,003	no

Requisito di deformazione torsionale laterale (perpendicolare) Asse Y

$$\lambda_{LT} \leq \lambda_{0,LT} \quad \text{o} \quad \frac{M_{Ed}}{M_{cr,y}} \leq \lambda_{0,LT}^2$$

λ_{LT}	$\lambda_{0,LT}$	$\lambda_{0,LT}^2$	M_{Ed} [kNm]	$M_{cr,y}$ [kNm]	$\frac{M_{Ed}}{M_{cr,y}}$	Obbligatorio
0,110	0,200	0,040	4,154	366,205	0,011	no

Svergolamento / stabilità perpendicolare Asse Y

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,y,Rd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

LC	N_{Ed} [kN]	$N_{b,y,Rd}$ [kN]	k_{yy}	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]	Utilizzo [%]
5.2.1-o	0,480	82,805	0,000	4,154	4,201	0

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balaustra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 31
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

Deformazione assiale sotto controllo y-y

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \cdot A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(\beta_y \cdot l)^2}$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr,y}}}$$

$$\phi_y = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2]$$

$$\chi_y = \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} \leq 1,0$$

β_y	l [mm]	E [N/mm ²]	I_y [mm ⁴]	$N_{cr,y}$ [kN]	A [mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]
2,000	1.290,0	210.000,00	461.000	143,543	689	275,00
λ_y	λ_0	α	ϕ	χ_y	γ_{M1}	$N_{b,y,Rd}$ [kN]
1,149	0,200	0,490	1,392	0,459	1,050	82,805

Deformazione torsionale laterale (LTB: Lateral Torsional Buckling)

$$M_{b,y,Rd} = \chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,RK}}{\gamma_{M1}}$$

χ_{LT}	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]
1,000	4,201

$$M_{cr,y} = c_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \cdot \left(\sqrt{\frac{I_\omega}{I_z} + \frac{L^2 \cdot G \cdot I_T}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}} \right)$$

c_1	L [mm]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	I_z [mm ⁴]	I_ω [mm ⁶]	I_T [mm ⁴]	$M_{cr,y}$ [kNm]
1,770	1.290,0	210.000,00	81.000,00	461.000	0	920.400	366,205

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_{yk}}{M_{cr,y}}}$$

$W_{pl,y}$ [mm ³]	f_y [N/mm ²]	$M_{cr,y}$ [kNm]	λ_{LT}
16.040	275,00	366,205	0,110

$$\chi_{LT} = 1,0$$

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	32
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

Requisito di deformazione assiale (parallela) Asse Y

$$\lambda \leq \lambda_0 \quad \text{o} \quad \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}} \leq \lambda_0^2$$

λ	λ_0	λ_0^2	N_{Ed} [kN]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}$	Obbligatorio
0,402	0,200	0,040	0,480	1.171,776	0,000	no

Requisito di deformazione torsionale laterale (parallela) Asse Y

$$\lambda_{LT} \leq \lambda_{0,LT} \quad \text{o} \quad \frac{M_{Ed}}{M_{cr,y}} \leq \lambda_{0,LT}^2$$

λ_{LT}	$\lambda_{0,LT}$	$\lambda_{0,LT}^2$	M_{Ed} [kNm]	$M_{cr,y}$ [kNm]	$\frac{M_{Ed}}{M_{cr,y}}$	Obbligatorio
0,110	0,200	0,040	4,154	366,205	0,011	no

Svergolamento / stabilità parallela Asse Z

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,z,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,z,Rd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

LC	N_{Ed} [kN]	$N_{b,z,Rd}$ [kN]	k_{zy}	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]	Utilizzo [%]
5.2.1-o	0,480	161,721	0,000	4,154	4,201	0

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 mar 2021 (2)
 Contratto N°:

Pagina: 33
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/03/2021

Deformazione assiale sotto controllo z-z

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \cdot A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(\beta_z \cdot l)^2}$$

$$\lambda_z = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr,z}}}$$

$$\phi_z = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2]$$

$$\chi_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} \leq 1,0$$

β_z	l [mm]	E [N/mm ²]	I_z [mm ⁴]	$N_{cr,z}$ [kN]	A [mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]
0,700	1.290,0	210.000,00	461.000	1.171,776	689	275,00
λ_z	λ_0	α	ϕ	χ_z	γ_{M1}	$N_{b,z,Rd}$ [kN]
0,402	0,200	0,490	0,630	0,896	1,050	161,721

Deformazione torsionale laterale (LTB: Lateral Torsional Buckling)

$$M_{b,y,Rd} = \chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,RK}}{\gamma_{M1}}$$

χ_{LT}	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]
1,000	4,201

$$M_{cr,y} = c_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \cdot \left(\sqrt{\frac{I_\omega}{I_z} + \frac{L^2 \cdot G \cdot I_T}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}} \right)$$

c_1	L [mm]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	I_z [mm ⁴]	I_ω [mm ⁶]	I_T [mm ⁴]	$M_{cr,y}$ [kNm]
1,770	1.290,0	210.000,00	81.000,00	461.000	0	920.400	366,205

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_{ply} \cdot f_{yk}}{M_{cr,y}}}$$

W_{ply} [mm ³]	f_y [N/mm ²]	$M_{cr,y}$ [kNm]	λ_{LT}
16.040	275,00	366,205	0,110

$$\chi_{LT} = 1,0$$

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	34
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

6.3.9 Deflessioni ringhiera

Deflessione massima ammissibile: 30,0 [mm]

Elemento	LC	Δ_H [mm]	Utilizzo %	Stato
Montante	SLS	18,4		
Ringhiera	SLS	0,3		
Totale	SLS	18,6	63	OK

La prova di deformazione copre soltanto la deformazione di montante e ringhiera: non comprende la deformazione/rotazione derivante dagli ancoranti.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	35
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono | Fax:	|	E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 mar 2021 (2)	Data:	19/03/2021
Contratto N°:			

7 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

La verifica delle saldature è riportata solamente per la sezione più sollecitata ovvero quella di attacco tra gli UPN180 della passerella e la piastra di ancoraggio

Saldatura profilo UPN180-Piastra ancoraggio scala:

Saldatura a cordone d'angolo

Calcolo geometria saldatura:

$t_{min} := 8 \text{ mm}$ Spessore anima UPN180

$f_{yk} := 275 \text{ MPa}$ $f_{tk} := 430 \text{ MPa}$

$\gamma_{M2} := 1.25$ $\gamma := 1.5$ $\gamma_{M0} := 1.05$

$h_t := 18 \text{ cm}$

$t_{ft} := 1.1 \text{ cm}$

$s := 0.7 \cdot t_{min} = 5.6 \text{ mm}$ A favore di sicurezza si considera lo spessore del cordone pari a 0.7 dello spessore minimo del profilo da collegare

$a := \frac{s}{\sqrt{2}} = 3.9598 \text{ mm}$ Con il teorema di Pitagora si ottiene lo spessore effettivo della gola della saldatura

$L_w := 13 \text{ cm}$ Lunghezza geometrica cordone di saldatura anima

$L_{w,eff} := L_w - 2 \cdot a = 12.208 \text{ cm}$ Lunghezza efficace cordone di saldatura anima

$L_{a,1} := 4.6 \text{ cm}$ Lunghezza geometrica cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,eff,1} := L_{a,1} - 2 \cdot a = 3.808 \text{ cm}$ Lunghezza efficace cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,2} := 7.5 \text{ cm}$ Lunghezza geometrica cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,eff,2} := L_{a,2} - 2 \cdot a = 6.708 \text{ cm}$ Lunghezza efficace cordone di saldatura minore semi ala

$L_{a,eff,f} := L_{a,eff,1} + L_{a,eff,2} = 7.6161 \text{ cm}$ Lunghezza efficace totale cordone di saldatura semi ala

$\beta := 0.85$ Fattore di riduzione per acciaio S275

Sollecitazioni agenti:

Carichi ottenuti dal modello di calcolo Hilti

$N_{Ed} := 3.22 \text{ kN}$

$V_{Ed} := 0.7 \text{ kN}$

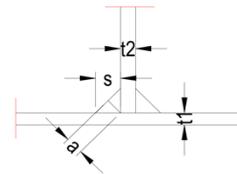
$M_{Ed} := 4.196 \text{ kN m}$

Verifica dei cordoni d'anima

$\tau_{par,w} := \frac{V_{Ed}}{2 \cdot a \cdot L_{w,eff}} = 0.724 \text{ MPa}$

$\sqrt{3} \cdot \tau_{par,w} = 1.254 \text{ MPa}$

$\frac{f_{tk}}{\beta \cdot \gamma_{M2}} = 404.7059 \text{ MPa} > \sqrt{3} \cdot \tau_{par,w}$ **VERIFICATO**



Verifica dei cordoni d'ala con metodo direzionale

$$N_{f.Ed} := \left(\frac{M_{Ed}}{h_t - t_{ft}} \right) = 24.8284 \text{ kN}$$

$$\sigma_{perp} := \frac{N_{f.Ed}}{a \cdot L_{a.eff.f}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 58.2142 \text{ MPa}$$

$$\tau_{par} := \frac{N_{f.Ed}}{a \cdot L_{a.eff.f}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 58.2142 \text{ MPa}$$

Verifica

$$\sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{par})^2} = 116.4285 \text{ MPa}$$

$$\frac{f_{tk}}{\beta \cdot \gamma_{M2}} = 404.7059 \text{ MPa} > \sqrt{\sigma_{perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{par})^2} \quad \text{VERIFICATO}$$

$$\frac{0.9 \cdot f_{tk}}{\gamma_{M2}} = 309.6 \text{ MPa} > \sigma_{perp} \quad \text{VERIFICATO}$$

Resistenza a trazione delle saldature d'ala

$$N_{f.Rd} := a \cdot L_{a.eff.f} \cdot \frac{f_{tk}}{\sqrt{3} \cdot \beta \cdot \gamma_{M2}} = 70.4666 \text{ kN}$$

$$N_{f.Ed} = 24.8284 \text{ kN}$$

$$N_{f.Rd} > N_{f.Ed} \quad \text{VERIFICATO}$$



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	Dott. Ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er06

oggetto	RELAZIONE IMPIANTI DI PROGETTO				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa		DATA	18/03/2021		

COMUNE DI GENOVA
Regione Liguria

**OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI
SAN GIULIANO**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE IMPIANTI DI PROGETTO

PROGETTO:  **IQUADRO INGEGNERIA SRL**

DATA: marzo 2021

REVISIONE: 0.0

FILE: Relazione_impianti_rev.0.docx

INDICE

1	PREMESSE	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	5
3.1	Impianto idrico sanitario.....	5
3.2	Impianto di scarico	7
3.3	Impianto elettrico	8
3.3.1	Impianto di messa a terra	8

1 PREMESSE

L'intervento prevede la realizzazione di un W.C. pubblico per disabili e di un magazzino nel varco di accesso da via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano. Il presente elaborato prevede le seguenti opere:

- Realizzazione di tutti gli scavi e dei successivi rinterrati per la posa delle tubazioni nonché dei pozzetti di derivazione e transito;
- Fornitura e posa in opera delle tubazioni e dei relativi pozzetti;
- Fornitura e posa in opera dei chiusini;

Gli interventi indicati verranno realizzati sulla base dei seguenti criteri progettuali:

- Economicità e semplicità di gestione: si prevede la posa di tubazioni di diametro sufficiente ad effettuare la futura facile pulizia e manutenzione delle reti;

Prima di iniziare i lavori e durante tutta la loro durata, rimangono a carico dell'Impresa impiantistica tutti gli eventuali collegamenti, distacchi, interruzioni, piccole modifiche ed accorgimenti necessari per poter lavorare in sicurezza all'interno del cantiere e per non creare danni e/o disagi alla Committenza ed alle altre proprietà comuni e private. I relativi costi devono intendersi implicitamente già compresi nelle singole voci che costituiscono il computo metrico di progetto.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto meccanico è stato progettato nel pieno rispetto delle seguenti Leggi, Normative e Prescrizioni:

- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, N. 81 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- UNI EN 124/95 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;
- UNI EN 476/99 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 752/2008 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- UNI EN 12666-1:2006 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI EN 1401-1:1998 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema;
- Leggi, normative, prescrizioni e raccomandazioni degli Enti locali (Comune, Provincia, Regione, A.S.L., ecc.)
- D. Lgs. 81/08 Testo unico sulla salute e la sicurezza sul lavoro;

Nell'ambito della progettazione di nuove opere, in linea con gli indirizzi della legislazione vigente, si dovrà prevedere la realizzazione di reti separate fino all'immissione nella fognatura esistente di recapito anche nel caso questa sia mista.

Nel caso sia tecnicamente possibile l'allacciamento delle reti oggetto della progettazione sia a collettori misti che a collettori separati, si dovrà prevedere il loro collegamento alle rispettive tubazioni delle reti separate esistenti.

Qualora siano previsti interventi urbanistici su aree servite da rete fognaria di tipo misto, gli stessi dovranno essere volti alla separazione degli scarichi ed alla realizzazione di fognature di tipo separato.

3 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti previsti all'interno del manufatto di nuova costruzione sono l'impianto idrico sanitario a servizio del W.C. disabili ed il relativo impianto di scarico e l'impianto elettrico di illuminazione, sia per quest'ultimo che per il vano deposito.

Nel seguito verranno elencati, descritti e dimensionati i vari impianti presenti.

3.1 Impianto idrico sanitario

L'impianto idrico sanitario si dividerà in due parti: l'approvvigionamento dell'acqua calda proverrà dai pannelli solari-termici presenti in copertura dell'edificio adiacente a quello in esame. Dovrà quindi essere predisposto un pozzetto in calcestruzzo carrabile delle dimensioni di 300x300 mm subito in corrispondenza della discesa dai pannelli solari-termici, dal quale partirà un corrugato che raggiungerà il nuovo manufatto, a ridosso del quale, nella zona esterna, sarà posizionato un secondo pozzetto di ispezione 300x300mm. All'interno del corrugato sarà alloggiata una tubazione coibentata.

Per procedere al dimensionamento delle tubazioni, si fa riferimento alle unità di carico presenti: 1 lavabo, 1 doccia e 1 vaso a cassetta valgono rispettivamente 1,2 e 3 unità di carico per un totale complessivo di 6 unità di carico. Ad un numero tale di unità corrisponde una portata di 0,3 litri/secondo e, considerando una velocità del fluido di 1,5 m/s, inferiore al valore massimo normativo di 2 m/s, usando il metodo della velocità costante si ottiene un diametro di:

Se:

$$Q := 0.785 \cdot D^2 \cdot v$$

Allora:

$$D := \sqrt{\frac{Q}{0.785 \cdot v}}$$

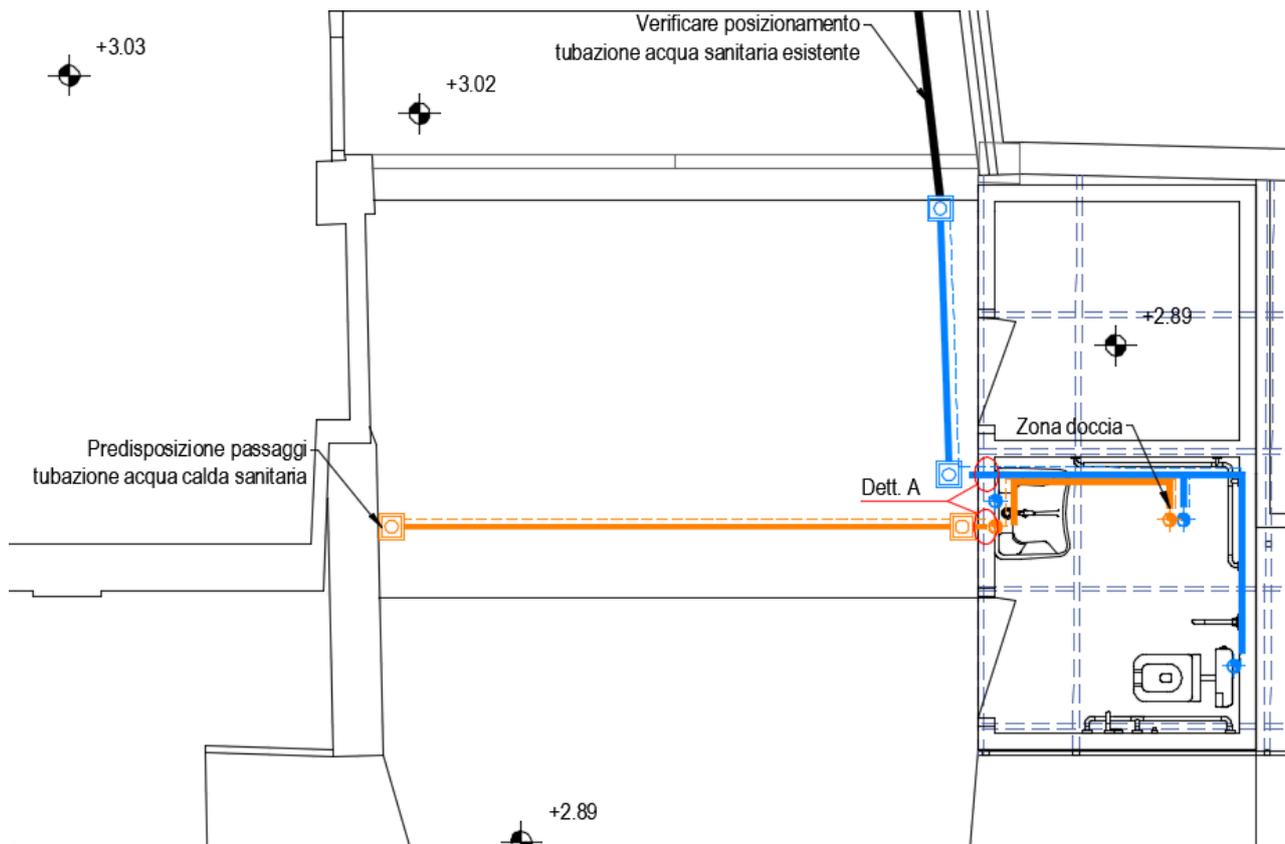
e si ottiene un diametro minimo di 15.97 mm. La tubazione scelta è quindi da $\frac{3}{4}$ ".

Per l'acqua fredda si sfrutterà il precedente allaccio del manufatto poco a monte che verrà demolito, prevedendo due pozzetti di ispezioni delle dimensioni 300x300mm, posizionati in testa ed in coda al tratto di tubazione interrato.

Il dimensionamento delle tubazioni è il medesimo svolto per la tubazione dell'acqua calda.

Per la distribuzione interna è previsto l'utilizzo di tubazioni zincate di dimensione $\frac{3}{4}$ ", mentre per le zone esterne interrate si procederà alla posa di un corrugato che correrà da pozzetto a pozzetto, con all'interno una tubazione in polietilene ad alta densità, sempre del medesimo diametro.

Si allega uno stralcio della planimetria di progetto:



In definitiva quindi, la distribuzione dell'acqua fredda e calda sanitaria dovrà essere realizzata mediante una rete avente le seguenti caratteristiche:

- tubazioni in polietilene ad alta densità PN16 nei tratti esterni interrati;
- tubazioni di acciaio zincato nelle distribuzioni principali non incassate fino all'ingresso dei gruppi di servizi igienici (per le reti acqua calda lo spessore del coibente dovrà essere conforme a quanto previsto dal DPR 412/93);
- tubazioni preisolate multistrato nei tratti terminali incassati sottotraccia per l'alimentazione dei terminali di erogazione e dei sanitari.

3.2 Impianto di scarico

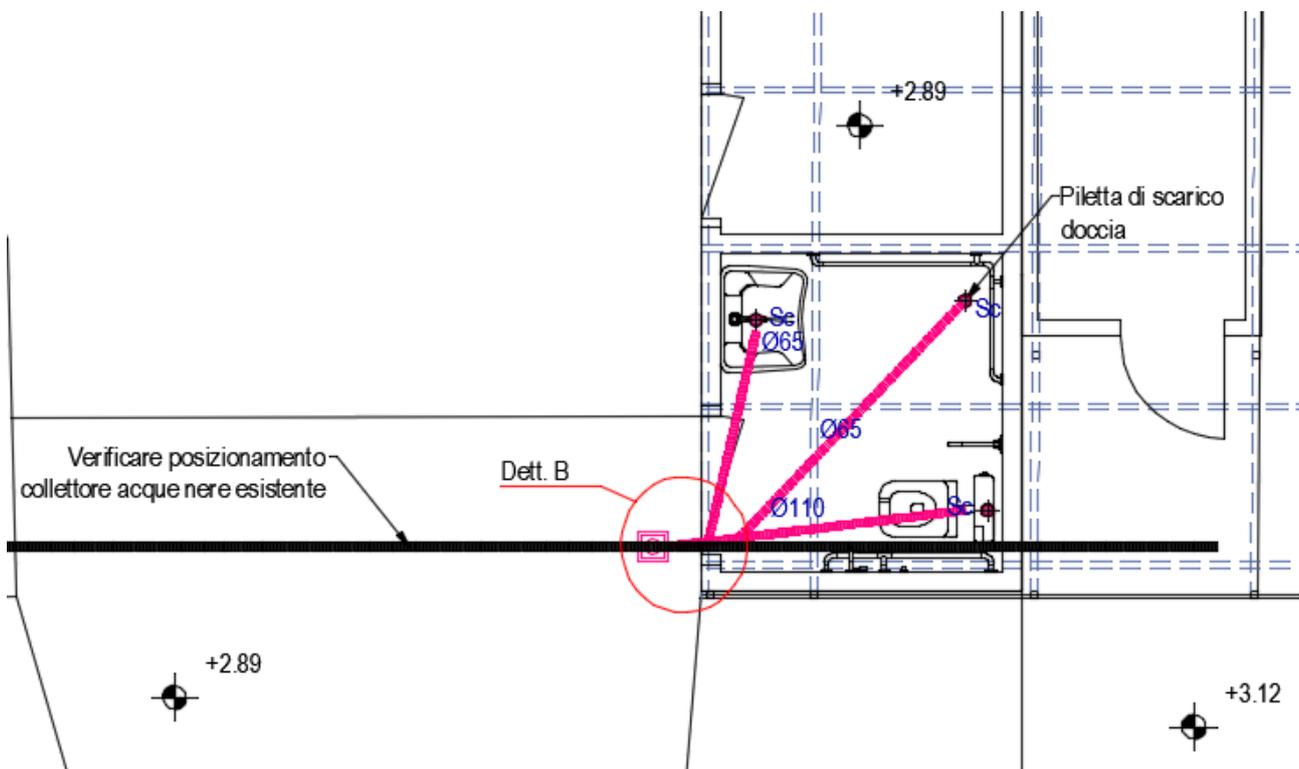
La nuova rete di scarico dovrà allacciare il W.C. disabili previsto all'interno del manufatto di nuova costruzione alla rete privata esistente che attraversa trasversalmente la zona all'altezza dell'accesso alla terrazza privata adiacente alla zona di intervento. Tuttavia, la posizione esatta del collettore di scarico esistente non si conosce.

Per il dimensionamento delle diramazioni di scarico è stato utilizzato il metodo delle unità di scarico (US) raccomandato dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione delle Norme UNI9183 riguardanti i criteri di progettazione di sistemi di scarico delle acque usate.

Per trovare il diametro delle diramazioni di scarico principali è necessario calcolare l'unità di scarico totale gravante su ogni diramazione e fare riferimento alla tabella che relaziona le US con il diametro in mm: 1 lavabo, 1 doccia ed un vaso a cassetta valgono rispettivamente 1 US, 2 US e 4 US, per un totale di 7 US. A favore di sicurezza si considera una tubazione di scarico dal diametro pari a 65 mm per lavabo e doccia e pari a 110 mm per il vaso a cassetta. Le pendenze di progetto sono pari all'1%.

Verranno utilizzati tutti i pezzi speciali (curve, braghe, riduttori, innesti, collari, ispezioni, ecc.) per garantire un corretto smaltimento dei liquami e la facilità di ispezione.

Sistemi di fissaggio previsti tramite ganci, collari di sostegno e quant'altro occorra per rendere l'opera funzionale e a perfetta regola d'arte e tenuta con sigillatura dei passaggi.



3.3 Impianto elettrico

In generale sono previste le seguenti opere:

- Protezione del punto di consegna ENEL;
- Quadro elettrico di distribuzione;
- Distribuzione all'interno del manufatto;
- Impianti di illuminazione;
- Apparecchi illuminanti;
- Impianto di terra.

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione, ottenuta attraverso l'installazione di dispositivi di protezione differenziale; al riguardo sarà garantito il rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 64-8, in base alle quali le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti di guasto saranno coordinate in modo tale che l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato. Tale esigenza sarà soddisfatta con l'impiego di interruttori automatici magnetotermici dotati di relè differenziale ad alta sensibilità (30 e/o 300mA) a protezione dei circuiti terminali.

In tutti i casi in cui la protezione contro i contatti indiretti dovesse essere affidata a relè di tipo elettromagnetico, sarà in ogni caso verificato che la minima corrente di guasto determini l'interruzione automatica dell'alimentazione entro il tempo richiesto.

La salvaguardia dei componenti dell'impianto, siano essi passivi (sezionatori, cavi, morsetti, ecc.) che attivi (interruttori automatici, motori, trasformatori, utilizzatori in genere) sarà conseguita mediante l'impiego di dispositivi di protezione che, in condizioni generali di guasto e di sovracorrente in particolare, limitino l'energia termica transitante a valori sicuramente non dannosi per i componenti, e tali da non essere causa di decadimento accelerato delle caratteristiche e delle prestazioni degli stessi.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione saranno pertanto opportunamente coordinate alla tipologia ed alle caratteristiche dei diversi componenti dell'impianto; al riguardo, e con riferimento alle condutture, sarà garantita la protezione dalle sovracorrenti di relativa consistenza e lunga durata (sovraccarico) e dalle sovracorrenti di elevata entità e di breve durata (corto-circuito) mediante l'impiego di dispositivi di tipo magnetotermico e nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Per quanto riguarda le sollecitazioni elettrodinamiche cui possono essere sottoposti i componenti di impianto in condizioni di guasto, saranno adottati idonei mezzi di ancoraggio delle condutture; i quadri elettrici e le apparecchiature installate al loro interno saranno inoltre dimensionati per una tenuta al corto circuito correlata al valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione.

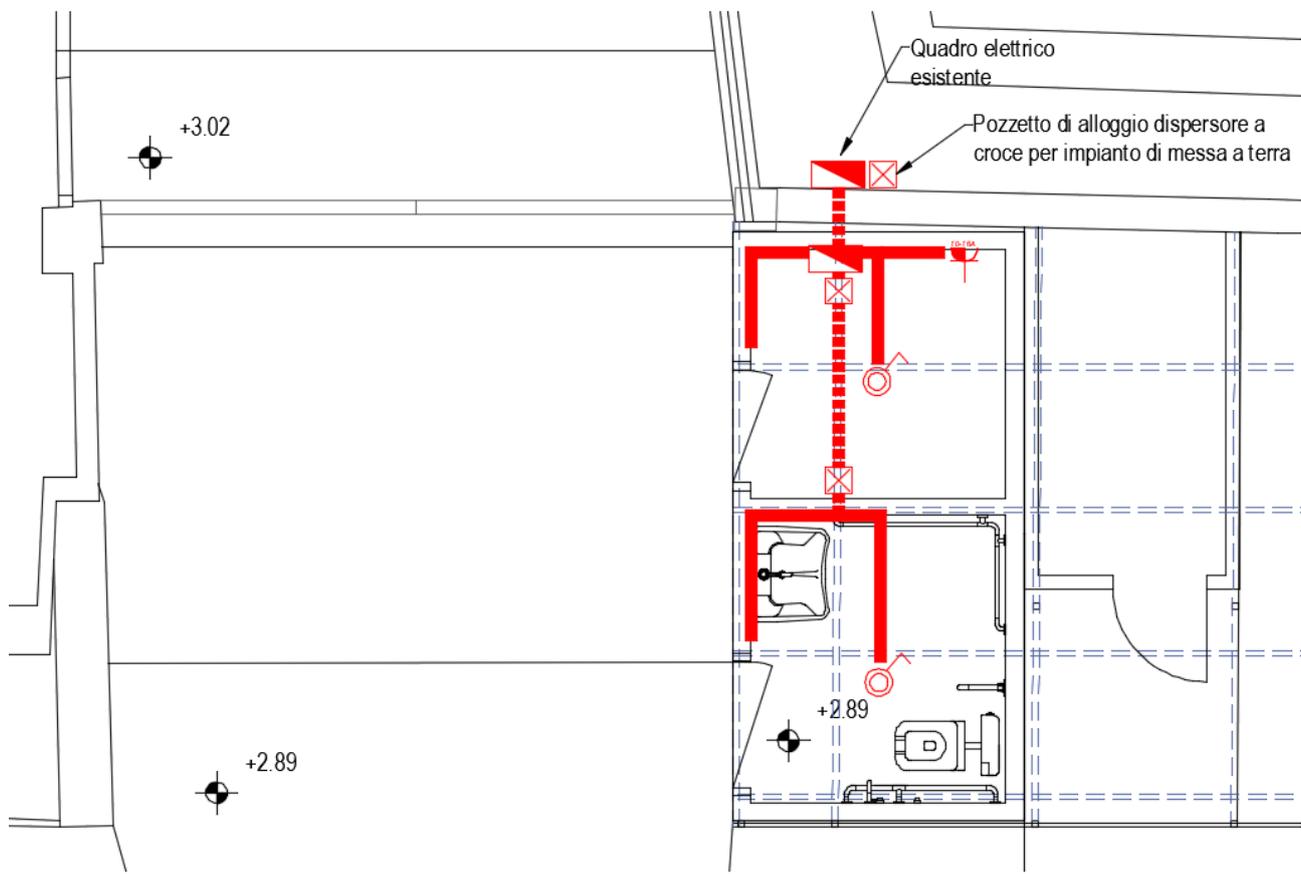
In definitiva saranno posizionati all'interno del contatore posto nel vano adibito a deposito, un magnetotermico differenziale da 16A a cui sarà demandata la protezione del deposito, uno identico per la linea del bagno ed infine un differenziale salvavita a servizio dell'intero impianto.

3.3.1 Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra sarà realizzato con l'infissione nel terreno di un picchetto metallico con sezione a croce, infisso nel terreno in corrispondenza di un apposito pozzetto di ispezione completo di chiusino carrabile.

Il dispersore sarà di acciaio zincato di una lunghezza pari a 100 cm il quale sarà collegato all'impianto di distribuzione della terra interno al manufatto e collegato ai ferri di armatura della platea di fondazione.

Si riporta uno stralcio della pianta di progetto dell'impianto elettrico.





COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	 IL PROGETTISTA Dott. Ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er07

oggetto	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

Genova, 18/03/2021

IL TECNICO
Ing. Stefano Migliaro
Dott. Ing.
STEFANO
MIGLIARO
N° 6487A



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 20.A05.A10. 015	Demolizione completa di fabbricato, eseguita a mano con l'ausilio di martello demolitore e/o con piccolo mezzo meccanico. di tipo civile con struttura portante in mattoni, blocchi prefabbricati in cls o laterizio, pietrame e solai di qualunque specie. Demolizione casottino esistente in muratura Demolizione soletta Demolizione muro lato Sporting		7,00 3,61 2,00		2,300 0,400 2,000	16,100 1,444 4,000		
	SOMMANO m³vpp					21,544	39,96	860,90
2 25.A05.G01. 010	Rimozione senza il recupero di apparecchi igienico sanitari e corpi scaldanti, vaso wc, lavabo, bidet, cassetta di cacciata Rimozione sanitari bagno esistente					3,000		
	SOMMANO cad					3,000	17,04	51,12
3 25.A05.F10. 020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m² Rimozione serramenti bagno esistente					3,000		
	SOMMANO m²					3,000	30,11	90,33
4 20.A15.A10. 010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. Vedi voce n° 1 [m³vpp 21.544]	1,300	5,00			140,036		
	SOMMANO metro cubo chilometro (m³/km)					140,036	0,93	130,23
5 20.A15.A10. 015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. Vedi voce n° 1 [m³vpp 21.544]	1,300	5,00			140,036		
	SOMMANO metro cubo chilometro (m³/km)					140,036	0,58	81,22
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1'213,80
	----- -----							
	A RIPORTARE							1'213,80

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1'563,80
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
7 25.A15.G10. 010	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904 Vedi voce n° 1 [m³vpp 21.544]					21,544		
	SOMMANO m³					21,544	37,95	817,59
8 25.A05.H01. 010	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m²) Rimozione con recupero di ringhiere e cancelli interferenti		15,00			15,000		
	SOMMANO m					15,000	13,42	201,30
9 15.A10.A22. 010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. Scavo per muro su spiaggia Scavo per muro lungo rampa		12,00 8,00		4,500 2,300	54,000 18,400		
	SOMMANO m³					72,400	48,35	3'500,54
10 25.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. Magrone per scarpa muro		17,40		0,100	1,740		
	SOMMANO m³					1,740	122,71	213,52
11 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. Muro di sostegno Plinto per appoggio rampa Plinto per appoggio rampa lati opposti	2,000 2,000	2,45 0,80		60,000	60,000 4,900 1,600		
	SOMMANO m²					66,500	38,28	2'545,62
12 20.A28.C05. 020	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di elevazione. Scarpa muro sostegno Elevazione muro sostegno lato spiaggia Elevazione muro sostegno lato est parte alta Elevazione muro sostegno lato est parte bassa Plinto per appoggio rampa	2,000	17,20 2,10 0,75 1,55 2,45		0,300 2,000 3,000 1,250 1,340	5,160 4,200 2,250 1,938 6,566		
	SOMMANO m³					20,114	37,37	751,66
13 20.A20.C07. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XS3, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C35/45. RAPP. A/C 0,45 Vedi voce n° 12 [m³ 20.114]					20,114		
	SOMMANO m³					20,114	159,39	3'205,97
14 20.A20.D10. 020	Sovrapprezzo ai calcestruzzi per utilizzo di aggregati del diametro max. 20 mm. (per calcestruzzi ordinari) Vedi voce n° 12 [m³ 20.114]					20,114		
	A RIPORTARE					20,114		12'800,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					20,114		12'800,00
15 20.A28.F05. 005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. Vedi voce n° 12 [m³ 20.114]	80,000				20,114	6,07	122,09
	SOMMANO m³					1'609,120		
	SOMMANO Kg					1'609,120	1,93	3'105,60
16 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo Vedi voce n° 15 [Kg 1 609.120]					1'609,120		
	SOMMANO Kg					1'609,120	1,90	3'057,33
17 PR.I30.A10.0 10	Misto granulare per fondazione stradale con materiale di cava Materiale di riempimento per rampa				30,000	30,000		
	SOMMANO m³					30,000	16,96	508,80
18 15.B10.B10. 010	Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati, dello spessore medio di 30 cm, con materiale steso, innaffiato e rullato, esclusa la fornitura del materiale stesso. Vedi voce n° 9 [m³ 72.400] Vedi voce n° 12 [m³ 20.114] Vedi voce n° 17 [m³ 30.000]					72,400 -20,114 30,000		
	Sommano positivi m³					102,400		
	Sommano negativi m³					-20,114		
	SOMMANO m³					82,286	15,03	1'236,76
19 25.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. Magrone per soletta		106,55		0,100	10,655		
	SOMMANO m³					10,655	122,71	1'307,48
20 25.A85.A10. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo ... bo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. Tubazione per collegamento scarico		30,00			30,000		
	SOMMANO m					30,000	15,14	454,20
21 PR.A13.A15. 030	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contr ... ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 250 mm spessore 6,2 mm Vedi voce n° 20 [m 30.000]					30,000		
	SOMMANO m					30,000	15,50	465,00
22 75.B10.A10. 010	Tubi di polietilene nero, posti in opera in appositi scavi, compresa la fornitura e posa di pezzi speciali, escluso lo scavo ed il successivo rinterro, per tubi ad alta densità PN 16: 32 mm.							
	A RIPORTARE							23'057,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							23'057,26
	Tubazione per collegamento acquedotto					30,000		
	SOMMANO m					30,000	11,40	342,00
23 30.E05.D05. 015	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti, escluse le opere murarie e di scavo. Del diametro esterno da 90 a 110 mm Vedi voce n° 22 [m 30.000]					30,000		
	SOMMANO m					30,000	2,62	78,60
24 PR.E05.B05. 035	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguente, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 110 mm. Vedi voce n° 23 [m 30.000]					30,000		
	SOMMANO m					30,000	3,52	105,60
25 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. Platea servizi igienici lato lungo Platea servizi igienici lato corto	2,000 2,000	4,30 2,10			1,720 0,840		
	SOMMANO m ²					2,560	38,28	98,00
26 20.A28.C05. 010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. Soletta rampa Soletta servizi igienici		106,55 9,00			0,200 0,200 21,310 1,800		
	SOMMANO m ³					23,110	27,96	646,16
27 20.A20.C07. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XS3, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C35/45. RAPP. A/C 0,45 Vedi voce n° 26 [m ³ 23.110]					23,110		
	SOMMANO m ³					23,110	159,39	3'683,50
28 20.A20.D10. 020	Sovrapprezzo ai calcestruzzi per utilizzo di aggregati del diametro max. 20 mm. (per calcestruzzi ordinari) Vedi voce n° 26 [m ³ 23.110]					23,110		
	SOMMANO m ³					23,110	6,07	140,28
29 PR.A05.A20. 010	Rete elettrosaldata in acciaio B450C - B450A. Vedi voce n° 26 [m ³ 23.110]	80,000				1'848,800		
	SOMMANO Kg					1'848,800	0,89	1'645,43
30 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo Vedi voce n° 29 [Kg 1 848.800]					1'848,800		
	SOMMANO Kg					1'848,800	1,90	3'512,72
31 N.P.03	Fornitura e posa in opera di pannelli X-LAM 5 strati - spessore 60 mm. Fornitura in cantiere e posa in opera di pannelli strutturali in legno multistrato, in tavole di legno di abe ... r porte e finestre, i fissaggi con viti, le barre filettate e ancorate,							
	A R I P O R T A R E							33'309,55

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							33'309,55
	ancoraggi vari nel muro e quantità di progetto.							
	Pareti lato corto	3,000	2,10		2,400	15,120		
	Pareti lato lungo	2,000	4,30		2,400	20,640		
	Copertura		4,30	2,100		9,030		
	SOMMANO m2					44,790	176,73	7'915,74
32 25.A58.C10. 010	Fornitura e posa in opera di controparete parete costituita da una lastra in cartongesso e struttura metallica zincata, compresi oneri per formazione aperture, spigoli ecc.. controparete in cartongesso con lastre antiumido sp. mm 13 Vedi voce n° 31 [m2 44.790]	2,000				89,580		
	SOMMANO m²					89,580	33,93	3'039,45
33 25.A54.B40. 010	Rasatura armata con malta preconfezionata a base minerale eseguita a due riprese fresco su fresco rifinita a frattazzo, con interposta rete in fibra di vetro o in poliestere compre ... o primer. per rivestimento di intere campiture con rete in fibra di vetro 4x4 da 150 gr/mq , spessore totale circa mm 4. Vedi voce n° 32 [m² 89.580]	0,500				44,790		
	SOMMANO m²					44,790	23,89	1'070,03
34 20.A90.A30. 015	Rivestimento plastico a spessore, per superfici murarie esterne, acrilico, granulometria da 0,9 a 1,5 mm. Finitura esterna in resina servizi igienici pareti esterne lato corto Finitura esterna in resina servizi igienici pareti esterne lato lungo Finitura interna in resina deposito lato corto Finitura interna in resina deposito lato lungo Finitura interna in resina deposito lato lungo	2,000	2,10		2,400	10,080		
		2,000	4,30		2,400	20,640		
		2,000	2,10		2,400	10,080		
		2,000	2,00		2,400	9,600		
		2,000	2,00		2,400	9,600		
	SOMMANO m²					60,000	18,25	1'095,00
35 PR.A18.A06. 010	Primer fissativo per impermeabilizzazioni bituminoso all'acqua primer per impermeabilizzante	0,100	2,10	4,300		0,903		
	SOMMANO Kg					0,903	1,54	1,39
36 PR.A18.A25. 020	Membrane bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata di feltro di vetro rinforzato e stabilizzato. Peso 3 kg/m², per barriera al vapore impermeabilizzazione		2,10	4,300		9,030		
	SOMMANO m²					9,030	4,81	43,43
37 20.A48.A30. 010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, mediante rinvenimento a fiamma, su superfici piane o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione. Vedi voce n° 36 [m² 9.030]					9,030		
	SOMMANO m²					9,030	9,53	86,06
38 25.A66.A10. 010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore. Massetto pavimento		2,10	4,300		9,030		
	SOMMANO m²					9,030	24,05	217,17
	A RIPORTARE							46'777,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							46'777,82
39 25.A66.A10. 020	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore. Massetto pavimento ulteriori cm di spessore		2,10	4,300	5,200	46,956		
	SOMMANO m ²					46,956	4,62	216,94
40 25.A66.R10. 010	Solo posa in opera di rivestimento in piastrelle di cotto, grès porcellanato, klinker, con colla, inclusa sigillatura dei giunti con stucco minerale stabilizzato con calce naturale NHL 5. Servizi igienici disabili lato corto Servizi igienici disabili lato lungo Pavimento servizi igienici disabili	2,000 2,000	2,10 2,20 2,10		2,200 2,200	9,240 9,680 9,030		
	SOMMANO m ²					27,950	34,63	967,91
41 PR.A20.A70. 010	Piastrelle di klinker, trafilato, colori correnti, dimensioni cm 10x10 20x20 25x25 10x20 15x15 15x30 spessore 8/10 mm circa. Servizi igienici disabili lato corto Servizi igienici disabili lato lungo	2,000 2,000	2,10 2,20		2,200 2,200	9,240 9,680		
	SOMMANO m ²					18,920	23,38	442,35
42 20.A66.S10. 010	Sovrapprezzo per realizzazione di fughe in pavimenti e rivestimenti di piastrelle in genere con apposito prodotto, della larghezza da 2 a 3 mm. Vedi voce n° 40 [m ² 27.950]					27,950		
	SOMMANO m ²					27,950	2,13	59,53
43 20.A88.A20. 030	Canali di gronda compresa la necessaria ferramenta di ancoraggio e sostegno, i pezzi speciali, tramogge, squadre, in lastra di acciaio inox, spessore 6/10 mm, sviluppo 25 cm. Scolo acque meteoriche		4,30			4,300		
	SOMMANO m					4,300	63,41	272,66
44 50.F10.A10. 040	Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: vaso WC. Compreso l'allaccio alla cassetta di tipo alto o da incasso, fornitura e posa di tubo di cacciata, canotto con anello di tenuta, esclusa la fornitura del vaso. Vaso WC disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	105,75	105,75
45 PR.C26.B10. 020	Cassette di cacciata in ceramica, capacità 10 litri circa, tipo alto Rubinetto a flussometro automatico per scarico wc da 1", tipo esterno Vedi voce n° 44 [cad 1.000]					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	39,21	39,21
46 PR.C26.A10. 010	Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: vaso wc predisposto per cassetta a zaino, dimensioni 760x350x410 mm circa Vedi voce n° 44 [cad 1.000]					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	299,17	299,17
47 50.F10.A10.	Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: lavabo, relativa rubinetteria, piletta e sifone di scarico, rubinetti							
	A RIPORTARE							49'181,34

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							49'181,34
020	sottolavabo, comprese le viti di fissaggio, escluso la for ... vabo, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione, la fornitura e montaggio dell'eventuale mobile. Servizi igienici disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	80,80	80,80
48 PR.C29.A10. 015	Apparecchi igienico sanitari in vetrochina Lavabo rettangolare ergonomico, antropometrico 72x60x19 completo di ancoraggio per regolazione inclinazione frontale Lavabo per disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	296,96	296,96
49 PR.C29.E10. 025	Ausili di sostegno per disabili montante verticale di sostegno per bagno tipo di 115cm in alluminio rivestito nylon Servizi igienici disabili					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	60,53	121,06
50 PR.C29.E10. 015	Ausili di sostegno per disabili corrimano ad angolo per doccia o vasca da bagno in acciaio rivestito nylon Servizi igienici disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	100,88	100,88
51 PR.C29.E10. 035	Ausili di sostegno per disabili impugnatura di sostegno ribaltabile per wc 83 cm Servizi igienici disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	203,85	203,85
52 PR.C29.F10. 015	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero miscelatore termostatico a parete con doccetta, pulsante e regolatore di portata Servizi igienici disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	148,44	148,44
53 PR.C29.F10. 020	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero flussometro per scarico wc con chiusura automatica con comando a gomito o a braccio Servizi igienici disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	111,57	111,57
54 PR.C35.A10. 035	Miscelatore monocomando in ottone cromato Gruppo miscelatore da incasso termostatico per doccia completo di braccio doccia e soffione Doccia servizi igienici disabili e spiaggia					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	228,46	456,92
55 50.F10.A10. 050	Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: piatto doccia, relativa rubinetteria, pilette di scarico, escluso la fornitura del piatto doccia, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione. Vedi voce n° 54 [cad 2.000]					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	101,00	202,00
	A RIPORTARE							50'903,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							50'903,82
56 50.T10.A10. 015	Realizzazione di impianto idrico e di scarico per locale sanitario, comprendente la fornitura e la posa di tubazioni per acqua calda e fredda isolate a norma di legge, i relativi r ... so, con la braga di scarico esistente, composto da tre apparecchi sanitari di cui un wc completo di cassetta di cacciata Servizi igienici disabili					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	1'148,22	1'148,22
57 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. Chiusino pedonale				30,000	30,000		
	SOMMANO Kg					30,000	2,85	85,50
58 20.A85.A20. 010	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro. delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm. Pozzetti acquedotto carrabili					4,000		
	SOMMANO cad					4,000	33,66	134,64
59 PR.A15.A10. 015	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm Vedi voce n° 58 [cad 4.000]					4,000		
	SOMMANO cad					4,000	18,71	74,84
60 20.A85.A20. 015	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfianco, il rinterro. delle dimensioni maggiori di 40x40x40 e fino a 60x60x60 cm. Pozzetto carrabile fognatura					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	38,59	38,59
61 PR.A15.A10. 020	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 50x50x50 cm Vedi voce n° 60 [cad 1.000]					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	25,06	25,06
62 20.A85.A30. 015	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso oltre 30 fino a 60 kg. Vedi voce n° 58 [cad 4.000] Vedi voce n° 60 [cad 1.000]					4,000		
	SOMMANO cad					1,000		
						5,000	34,37	171,85
63 PR.A15.B10. 030	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe D 400 (carico rottura 40 tonnellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. Vedi voce n° 62 [cad 5.000]				60,000	300,000		
	SOMMANO Kg					300,000	2,85	855,00
	A RIPORTARE							53'437,52

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							54'088,77
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
67 30.E05.F10.0 10	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	6,55	13,10
68 30.E30.A05. 005	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo interruttore crepuscolare per esterno					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	10,10	10,10
69 PR.E30.B05. 005	Di controllo Interruttore crepuscolare per esterno regolabile					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	65,24	65,24
70 30.E25.A05. 020	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori tipo interruttore bipolare					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	6,97	13,94
71 PR.E25.B05. 010	Interruttore bipolare 16A					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	3,80	7,60
72 30.E82.E05.0 05	Sola posa in opera di corpi illuminanti in sospensione, a palo o a muro, già elettricamente corredati e cablati, compreso l'inserimento della lampada, l'eventuale sistemazione del ... a la fornitura del corpo illuminante e della lampada Per posa ad altezze inferiori a 12,00 m fino a 5 corpi illuminanti.					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	124,16	248,32
73 PR.E55.A05. 030	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 per posa a vista; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibili ... lusa lampada/e; con ottica di alluminio anodizzato e brillantato, speculare tipo Dark-Light; della potenza di: 2 x 58 W					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	130,84	261,68
74 PR.E63.B09. 015	Lampade a LED "a fungo" E27 50 W Vedi voce n° 72 [cad 2.000]					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	16,45	32,90
75 PR.E28.A05. 015	Presa di corrente 10-16A bipasso, due poli più terra, 10 e 16 A - 230 V					1,000		
	A RIPORTARE					1,000		54'741,65

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					1,000		54'741,65
	SOMMANO cad					1,000	3,24	3,24
76 30.E35.B05. 005	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo fino a 24 moduli					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	34,36	34,36
77 RU.M01.E01 .010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super					16,000		
	SOMMANO h					16,000	37,32	597,12
78 95.D10.A10. 010	Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato.					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	12,93	12,93
79 PR.E20.C05. 015	Profilato a croce di acciaio della sezione di 50x50x5mm, lunghezza: 2,00 m					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	23,66	23,66
80 30.E35.A05. 010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con Icc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e ... mente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo.					3,000		
	SOMMANO cad					3,000	12,20	36,60
81 PR.E35.A10. 010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	57,87	57,87
82 PR.E25.H05. 015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare con un polo protetto da 16 A					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	29,18	58,36
83 PR.E40.B05. 210	Interruttore automatico magnetotermico con potere di interruzione 4,5KA bipolare fino a 32 A - 230 V					1,000		
	SOMMANO cad					1,000	22,69	22,69
	A RIPORTARE							55'588,48

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							55'588,48
84 30.E05.A05. 015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/ senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm		60,00			60,000		
	SOMMANO m					60,000	3,64	218,40
85 30.E05.B05. 015	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad inte ... eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro da 33 mm a 50 mm		60,00			60,000		
	SOMMANO m					60,000	4,05	243,00
86 PR.E05.B05. 010	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguenta, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 40 mm.		100,00			100,000		
	SOMMANO m					100,000	1,11	111,00
87 N.P.01	Fornitura di porte tipo NINZ PROGET interamente zincate Porta servizi igienici disabili 90x210 e porta deposito 80x210					1,000		
	SOMMANO a corpo					1,000	619,48	619,48
88 20.A80.C10. 010	Sola posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori escluso controtelaio Porte servizi igienici e deposito					2,000		
	SOMMANO cad					2,000	63,04	126,08
89 1C.22.080.00 30.c	Manufatti diversi eseguiti su ordinazione specifica, con l'impiego di profilati, sagomati di qualsiasi tipo, lamiere pressopiegate, da impiegarsi anche come parti decorative; in opera, compresi gli accessori, l'assistenza muraria e i piani di lavoro interni: in acciaio inox AISI 304 Cancello ingresso varco		11,75		20,000	235,000		
	SOMMANO kg					235,000	15,66	3'680,10
90 20.A86.A10. 010	Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m ² , tratti orizzontali. Ringhiera lato spiaggia		10,00		20,000	200,000		
	SOMMANO Kg					200,000	7,16	1'432,00
91 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo Vedi voce n° 90 [Kg 200.000]					200,000		
	SOMMANO Kg					200,000	1,90	380,00
92 20.A37.A10. 011	Strutture portanti in acciaio, colonne e travi semplici per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera.							
	A RIPORTARE							62'398,54

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							62'398,54
	Travi per scale e rampa in spiaggia				230,000	230,000		
	SOMMANO Kg					230,000	3,97	913,10
93 90.G05.A15. 020	Provvista e posa in opera di tavolato di legno grezzo, a larghezze variabili, esclusa la rimozione del tavolato preesistente, compresa la chioderia, misurato a superficie effettiva in legno di castagno sp. cm 3 Tavole per fissaggio deck legno	2,000	3,80	0,070		0,532		
	SOMMANO m ²					0,532	62,88	33,45
94 N.P.04	Fornitura e posa in opera di deck in legno realizzato con doghe tipo Massaranduba 38x140 mm, Sottostruttura tipo Azobe sez. 50x50 mm (utilizzo 3 ml/mq), viteria in acciaio inox A2 M6X70 tsc 45 pz/mq. Deck passerella Scalini		3,80 0,60	1,350 1,200		5,130 0,720		
	SOMMANO m2					5,850	326,04	1'907,33
95 N.P.02	Fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica (del tipo Sistema LEVOFLOOR CONCENTRATO COLORATO a marchio Chryso o similari) , eseguita mediante l'impiego di un cal ... on idonei prodotti idro-oleorepellenti (del tipo LEVOFLOOR PROTEGGI a marchio Chryso o similari). SPESSORE MINIMO CM. 8 Calcestruzzo architettonico		100,00			100,000		
	SOMMANO m2					100,000	64,81	6'481,00
96 20.A37.A10. 011	Strutture portanti in acciaio, colonne e travi semplici per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. Fermagetto per cls architettonico		13,40	25,000		335,000		
	SOMMANO Kg					335,000	3,97	1'329,95
	Parziale LAVORI A MISURA euro							18'974,60
	T O T A L E euro							73'063,37
	Genova, 18/03/2021							
	Il Tecnico Ing. Stefano Migliaro 							
	A RIPORTARE							



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI



PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er08

oggetto	ELENCO PREZZI UNITARI, ANALISI PREZZI E INCIDENZA MANODOPERA				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	\\WINSERVER2016\Public\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

ELENCO PREZZI

Lavori a Corpo e a Misura

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

Genova, 18/03/2021

IL TECNICO
Ing. Stefano Migliaro
190tt. Ing.
STEFANO
MIGLIARO
N° 6487A
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
<u>VOCIA MISURA</u>			
Nr. 1 15.A10.A22. 010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. euro (quarantaotto/35)	m ³	48,35
Nr. 2 15.B10.B10. 010	Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati, dello spessore medio di 30 cm, con materiale steso, innaffiato e rullato, esclusa la fornitura del materiale stesso. euro (quindici/03)	m ³	15,03
Nr. 3 1C.22.080.00 30.c	Manufatti diversi eseguiti su ordinazione specifica, con l'impiego di profilati, sagomati di qualsiasi tipo, lamiere pressopiegate, da impiegarsi anche come parti decorative; in opera, compresi gli accessori, l'assistenza muraria e i piani di lavoro interni: in acciaio inox AISI 304 euro (quindici/66)	kg	15,66
Nr. 4 20.A05.A10. 015	Demolizione completa di fabbricato, eseguita a mano con l'ausilio di martello demolitore e/o con piccolo mezzo meccanico. di tipo civile con struttura portante in mattoni, blocchi prefabbricati in cls o laterizio, pietrame e solai di qualunque specie. euro (trentanove/96)	m ³ vpp	39,96
Nr. 5 20.A15.A10. 010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. euro (zero/93)	metro cubo chilometr o (m ³ /km)	0,93
Nr. 6 20.A15.A10. 015	idem c.s. ...del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. euro (zero/58)	metro cubo chilometr o (m ³ /km)	0,58
Nr. 7 20.A20.C07. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XS3, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C35/45. RAPP. A/C 0,45 euro (centocinquantanove/39)	m ³	159,39
Nr. 8 20.A20.D10. 020	Sovrapprezzo ai calcestruzzi per utilizzo di aggregati del diametro max. 20 mm. (per calcestruzzi ordinari) euro (sei/07)	m ³	6,07
Nr. 9 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. euro (trentaotto/28)	m ²	38,28
Nr. 10 20.A28.C05. 010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. euro (ventisette/96)	m ³	27,96
Nr. 11 20.A28.C05. 020	idem c.s. ...strutture di elevazione. euro (trentasette/37)	m ³	37,37
Nr. 12 20.A28.F05. 005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. euro (uno/93)	Kg	1,93
Nr. 13 20.A37.A10. 011	Strutture portanti in acciaio, colonne e travature semplici per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. euro (tre/97)	Kg	3,97
Nr. 14 20.A48.A30. 010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, mediante rinvenimento a fiamma, su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione. euro (nove/53)	m ²	9,53
Nr. 15 20.A66.S10. 010	Sovrapprezzo per realizzazione di fughe in pavimenti e rivestimenti di piastrelle in genere con apposito prodotto, della larghezza da 2 a 3 mm. euro (due/13)	m ²	2,13
Nr. 16 20.A80.C10. 010	Sola posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori escluso controtelaio euro (sessantatre/04)	cad	63,04
Nr. 17 20.A85.A20. 010	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfiaccio, il rinterro. delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm. euro (trentatre/66)	cad	33,66
Nr. 18	idem c.s. ...delle dimensioni maggiori di 40x40x40 e fino a 60x60x60 cm.		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
20.A85.A20. 015	euro (trentaotto/59)	cad	38,59
Nr. 19 20.A85.A30. 015	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso oltre 30 fino a 60 kg. euro (trentaquattro/37)	cad	34,37
Nr. 20 20.A86.A10. 010	Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m ² , tratti orizzontali. euro (sette/16)	Kg	7,16
Nr. 21 20.A88.A20. 030	Canali di gronda compresa la necessaria ferramenta di ancoraggio e sostegno, i pezzi speciali, tramogge, squadre, in lastra di acciaio inox, spessore 6/10 mm, sviluppo 25 cm. euro (sessantatre/41)	m	63,41
Nr. 22 20.A90.A30. 015	Rivestimento plastico a spessore, per superfici murarie esterne, acrilico, granulometria da 0,9 a 1,5 mm. euro (diciotto/25)	m ²	18,25
Nr. 23 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo euro (uno/90)	Kg	1,90
Nr. 24 25.A05.F10. 020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ² euro (trenta/11)	m ²	30,11
Nr. 25 25.A05.G01. 010	Rimozione senza il recupero di apparecchi igienico sanitari e corpi scaldanti, vaso wc, lavabo, bidet, cassetta di cacciata euro (diciassette/04)	cad	17,04
Nr. 26 25.A05.H01. 010	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m ²) euro (tredici/42)	m	13,42
Nr. 27 25.A15.G10. 010	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904 euro (trentasette/95)	m ³	37,95
Nr. 28 25.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. euro (centoventidue/71)	m ³	122,71
Nr. 29 25.A54.B40. 010	Rasatura armata con malta preconfezionata a base minerale eseguita a due riprese fresco su fresco rifinita a frattazzo, con interposta rete in fibra di vetro o in poliestere compresa pulizia e preparazione del supporto con una mano di apposito primer. per rivestimento di intere campiture con rete in fibra di vetro 4x4 da 150 gr/mq , spessore totale circa mm 4. euro (ventitre/89)	m ²	23,89
Nr. 30 25.A58.C10. 010	Fornitura e posa in opera di controparete parete costituita da una lastra in cartongesso e struttura metallica zincata, compresi oneri per formazione aperture, spigoli ecc.. controparete in cartongesso con lastre antiumido sp. mm 13 euro (trentatre/93)	m ²	33,93
Nr. 31 25.A66.A10. 010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore. euro (ventiquattro/05)	m ²	24,05
Nr. 32 25.A66.A10. 020	idem c.s. ...32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore. euro (quattro/62)	m ²	4,62
Nr. 33 25.A66.R10. 010	Solo posa in opera di rivestimento in piastrelle di cotto, grès porcellanato, klinker, con colla, inclusa sigillatura dei giunti con stucco minerale stabilizzato con calce naturale NHL 5. euro (trentaquattro/63)	m ²	34,63
Nr. 34 25.A85.A10. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo letto di posa, compresa la sigillatura e/o saldatura dei giunti (I pezzi speciali saranno valutati pari a 1.00 m di tubo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfiacco, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. euro (quindici/14)	m	15,14
Nr. 35 30.E05.A05. 015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm euro (tre/64)	m	3,64
Nr. 36 30.E05.B05. 015	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro da 33 mm a 50 mm euro (quattro/05)	m	4,05
Nr. 37	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti, escluse le opere murarie e		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
30.E05.D05. 015	di scavo. Del diametro esterno da 90 a 110 mm euro (due/62)	m	2,62
Nr. 38 30.E05.E05.0 10	Sola posa in opera di pozzetto per cavidotti in materiali plastici e simili, compreso il puntamento del pozzetto nello scavo con malta cementizia, la sola posa del relativo chiusino e dei necessari raccordi. Delle dimensioni nette interne di circa da 200x200x200 a 300x300x300 mm euro (quindici/17)	cad	15,17
Nr. 39 30.E05.F10.0 10	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm euro (sei/55)	cad	6,55
Nr. 40 30.E25.A05. 020	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori tipo interruttore bipolare euro (sei/97)	cad	6,97
Nr. 41 30.E30.A05. 005	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo interruttore crepuscolare per esterno euro (dieci/10)	cad	10,10
Nr. 42 30.E35.A05. 010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con Icc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo. euro (dodici/20)	cad	12,20
Nr. 43 30.E35.B05. 005	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo fino a 24 moduli euro (trentaquattro/36)	cad	34,36
Nr. 44 30.E82.E05.0 05	Sola posa in opera di corpi illuminanti in sospensione, a palo o a muro, già elettricamente corredati e cablati, compreso l'inserimento della lampada, l'eventuale sistemazione del diffusore ottico, il puntamento e il posizionamento, l'eventuale posa dell'unità elettrica separata, i collegamenti elettrici, il posizionamento della segnaletica per deviazione e regolazione traffico, esclusa la fornitura del corpo illuminante e della lampada Per posa ad altezze inferiori a 12,00 m fino a 5 corpi illuminanti. euro (centoventiquattro/16)	cad	124,16
Nr. 45 50.F10.A10. 020	Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: lavabo, relativa rubinetteria, piletta e sifone di scarico, rubinetti sottolavabo, comprese le viti di fissaggio, escluso la fornitura del lavabo, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione, la fornitura e montaggio dell'eventuale mobile. euro (ottanta/80)	cad	80,80
Nr. 46 50.F10.A10. 040	Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: vaso WC. Compreso l'allaccio alla cassetta di tipo alto o da incasso, fornitura e posa di tubo di cacciata, canotto con anello di tenuta, esclusa la fornitura del vaso. euro (centocinque/75)	cad	105,75
Nr. 47 50.F10.A10. 050	Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: piatto doccia, relativa rubinetteria, pilette di scarico, escluso la fornitura del piatto doccia, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione. euro (centouno/00)	cad	101,00
Nr. 48 50.T10.A10. 015	Realizzazione di impianto idrico e di scarico per locale sanitario, comprendente la fornitura e la posa di tubazioni per acqua calda e fredda isolate a norma di legge, i relativi raccordi, dall'attacco di alimentazione esistente nel vano (escluso il collettore), schematura di scarico fino al collegamento, incluso, con la braga di scarico esistente, composto da tre apparecchi sanitari di cui un wc completo di cassetta di cacciata euro (millecentoquarantaotto/22)	cad	1'148,22
Nr. 49 75.B10.A10. 010	Tubi di polietilene nero, posti in opera in appositi scavi, compresa la fornitura e posa di pezzi speciali, escluso lo scavo ed il successivo reinterro, per tubi ad alta densità PN 16: 32 mm. euro (undici/40)	m	11,40
Nr. 50 90.G05.A15. 020	Provvista e posa in opera di tavolato di legno grezzo, a larghezze variabili, esclusa la rimozione del tavolato preesistente, compresa la chioderia, misurato a superficie effettiva in legno di castagno sp. cm 3 euro (sessantadue/88)	m ²	62,88
Nr. 51 95.D10.A10. 010	Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato. euro (dodici/93)	cad	12,93
Nr. 52 N.P.01	Fornitura di porte tipo NINZ PROGET interamente zincate euro (seicentodiciannove/48)	a corpo	619,48
Nr. 53 N.P.02	Fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica (del tipo Sistema LEVOFLOOR CONCENTRATO COLORATO a marchio Chryso o similari) , eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo durabile, ghiaia a vista. Le caratteristiche quali: Rck (min. 40 N/mmq.), classe di esposizione, spessori, tipologia e posizionamento dei giunti e/o altre prescrizioni particolari, in conformità con le vigenti normative. Il calcestruzzo confezionato con aggregati locali, verrà additivato con un premiscelato multifunzionale in polvere appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista (del tipo LEVOFLOOR CONCENTRATO COLORATO a marchio Chryso o similari). L'aggiunta di tale additivo nel calcestruzzo		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<p>dovrà determinare: un aumento della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, all'abrasione, alla fessurazione e agli urti; una colorazione uniforme e durabile della matrice del calcestruzzo, con stabilità di colore e riduzione delle efflorescenze; avere un dosaggio di 25 kg./mc. ; essere in polvere e contenuto in confezioni fas-pak completamente idrosolubili. La pavimentazione dovrà essere messa in opera previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo, con successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L., e opportuna protezione di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellessa di uno specifico prodotto antiaderente temperaneo (del tipo LEVOFLOOR DIFENDI a marchio Chryso o similari). Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo corticale progettato con caratteristiche di mix-design, natura e colorazione degli aggregati che dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature. Tutti i componenti del cls (aggregati, cementi, ecc.) dovranno assolutamente rispettare le norme vigenti ed essere idonei al confezionamento del calcestruzzo.</p> <p>La posa in opera avverrà nei campi precedentemente predisposti secondo le seguenti fasi : Dopo la stesura, staggiatura ed eventuale liscivatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati, applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione di uno strato uniforme di un ritardante di presa (del tipo LEVOFLOOR DLF WR a marchio Chryso o similari) che ha la funzione di ritardare la presa superficiale del calcestruzzo e di agire come protettivo antievaporante.</p> <p>Lavaggio delle superfici con idropulitrice ad acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi dopo circa 24 ore e, comunque, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato. A totale maturazione del calcestruzzo della pavimentazione ghiaia a vista, trattamento della superficie con idonei prodotti idro-oleorepellenti (del tipo LEVOFLOOR PROTEGGI a marchio Chryso o similari). SPESSORE MINIMO CM. 8</p> <p>euro (sessantaquattro/81)</p>	m2	64,81
Nr. 54 N.P.03	<p>Fornitura e posa in opera di pannelli X-LAM 5 strati - spessore 60 mm. Fornitura in cantiere e posa in opera di pannelli strutturali in legno multistrato, in tavole di legno di abete incollate a strati incrociati, con marcatura CE o qualificati secondo quanto richiesto da NTC2018, proveniente da gestione forestale sostenibile (GFS) con certificazione PEFC o FSC. Il prodotto deve essere accompagnato dai disegni costruttivi di cantiere e dalle istruzioni di montaggio, oltre al piano di manutenzione. Sono compresi nel prezzo i tagli, i fori per porte e finestre, i fissaggi con viti, le barre filettate e ancorate, ancoraggi vari nel muro e quantità di progetto.</p> <p>euro (centosettantasei/73)</p>	m2	176,73
Nr. 55 N.P.04	<p>Fornitura e posa in opera di deck in legno realizzato con doghe tipo Massaranduba 38x140 mm, Sottostruttura tipo Azobe sez. 50x50 mm (utilizzo 3 ml/mq), viteria in acciaio inox A2 M6X70 tsc 45 pz/mq.</p> <p>euro (trecentoventisei/04)</p>	m2	326,04
Nr. 56 PR.A05.A20. 010	<p>Rete elettrosaldata in acciaio B450C - B450A.</p> <p>euro (zero/89)</p>	Kg	0,89
Nr. 57 PR.A13.A15. 030	<p>Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 250 mm spessore 6,2 mm</p> <p>euro (quindici/50)</p>	m	15,50
Nr. 58 PR.A15.A10. 015	<p>Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 40x40x40 cm</p> <p>euro (diciotto/71)</p>	cad	18,71
Nr. 59 PR.A15.A10. 020	<p>idem c.s. ...dimensioni di 50x50x50 cm</p> <p>euro (venticinque/06)</p>	cad	25,06
Nr. 60 PR.A15.B10. 010	<p>Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione.</p> <p>euro (due/85)</p>	Kg	2,85
Nr. 61 PR.A15.B10. 030	<p>Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe D 400 (carico rottura 40 tonnellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione.</p> <p>euro (due/85)</p>	Kg	2,85
Nr. 62 PR.A18.A06. 010	<p>Primer fissativo per impermeabilizzazioni bituminoso all'acqua</p> <p>euro (uno/54)</p>	Kg	1,54
Nr. 63 PR.A18.A25. 020	<p>Membrane bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata di feltro di vetro rinforzato e stabilizzato. Peso 3 kg/m², per barriera al vapore</p> <p>euro (quattro/81)</p>	m²	4,81
Nr. 64 PR.A20.A70. 010	<p>Piastrelle di klinker, trafilato, colori correnti, dimensioni cm 10x10 20x20 25x25 10x20 15x15 15x30 spessore 8/10 mm circa.</p> <p>euro (ventitre/38)</p>	m²	23,38
Nr. 65 PR.C26.A10. 010	<p>Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: vaso wc predisposto per cassetta a zaino, dimensioni 760x350x410 mm circa</p> <p>euro (duecentonovantanove/17)</p>	cad	299,17
Nr. 66 PR.C26.B10. 020	<p>Cassette di cacciata in ceramica, capacità 10 litri circa, tipo alto Rubinetto a flussometro automatico per scarico wc da 1", tipo esterno</p> <p>euro (trentanove/21)</p>	cad	39,21

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 67 PR.C29.A10. 015	Apparecchi igienico sanitari in vetrochina Lavabo rettangolare ergonomico, antropometrico 72x60x19 completo di ancoraggio per regolazione inclinazione frontale euro (duecentonovantasei/96)	cad	296,96
Nr. 68 PR.C29.E10. 015	Ausili di sostegno per disabili corrimano ad angolo per doccia o vasca da bagno in acciaio rivestito nylon euro (cento/88)	cad	100,88
Nr. 69 PR.C29.E10. 025	Ausili di sostegno per disabili montante verticale di sostegno per bagno tipo di 115cm in alluminio rivestito nylon euro (sessanta/53)	cad	60,53
Nr. 70 PR.C29.E10. 035	Ausili di sostegno per disabili impugnatura di sostegno ribaltabile per wc 83 cm euro (duecentotre/85)	cad	203,85
Nr. 71 PR.C29.F10. 015	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero miscelatore termostatico a parete con doccetta, pulsante e regolatore di portata euro (centoquarantaotto/44)	cad	148,44
Nr. 72 PR.C29.F10. 020	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero flussometro per scarico wc con chiusura automatica con comando a gomito o a braccio euro (centoundici/57)	cad	111,57
Nr. 73 PR.C35.A10. 035	Miscelatore monocomando in ottone cromato Gruppo miscelatore da incasso termostatico per doccia completo di braccio doccia e soffione euro (duecentoventiotto/46)	cad	228,46
Nr. 74 PR.E05.B05. 010	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguente, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 40 mm. euro (uno/11)	m	1,11
Nr. 75 PR.E05.B05. 035	idem c.s. ...esterno di: 110 mm. euro (tre/52)	m	3,52
Nr. 76 PR.E20.C05. 015	Profilato a croce di acciaio della sezione di 50x50x5mm, lunghezza: 2,00 m euro (ventitre/66)	cad	23,66
Nr. 77 PR.E25.B05. 010	Interruttore bipolare 16A euro (tre/80)	cad	3,80
Nr. 78 PR.E25.H05. 015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare con un polo protetto da 16 A euro (ventinove/18)	cad	29,18
Nr. 79 PR.E28.A05. 015	Presse di corrente 10-16A bipasso, due poli più terra, 10 e 16 A - 230 V euro (tre/24)	cad	3,24
Nr. 80 PR.E30.B05. 005	Di controllo Interruttore crepuscolare per esterno regolabile euro (sessantacinque/24)	cad	65,24
Nr. 81 PR.E35.A10. 010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli euro (cinquantasette/87)	cad	57,87
Nr. 82 PR.E40.B05. 210	Interruttore automatico magnetotermico con potere di interruzione 4,5KA bipolare fino a 32 A - 230 V euro (ventidue/69)	cad	22,69
Nr. 83 PR.E55.A05. 030	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 per posa a vista; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con ottica di alluminio anodizzato e brillantato, speculare tipo Dark-Light; della potenza di: 2 x 58 W euro (centotrenta/84)	cad	130,84
Nr. 84 PR.E63.B09. 015	Lampade a LED "a fungo" E27 50 W euro (sedici/45)	cad	16,45
Nr. 85 PR.I30.A10.0 10	Misto granulare per fondazione stradale con materiale di cava euro (sedici/96)	m ³	16,96
Nr. 86 RU.M01.E01 .010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super euro (trentasette/32)	h	37,32

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<u>VOCIA CORPO</u>		
Nr. 87 001.003	Rampa di accesso - Trasporti e oneri euro (trecentocinquanta/00)	% <i>aliquota</i>	350,00 (36,621%)
Nr. 88 002.010	Servizi igienici e deposito - Impianti meccanici euro (seicentocinque/74)	% <i>aliquota</i>	605,74 (63,379%)
	TOTALE VOCI A CORPO euro	<i>aliquota</i>	955,74 (100,000%)
	Genova, 18/03/2021 		

ANALISI DEI PREZZI

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

Genova, 18/03/2021

IL TECNICO
Ing. Stefano Migliaro



Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
	RIPORTO				
	<u>ANALISI DEI PREZZI</u>				
Nr. 1 N.P.01	<p>Fornitura di porte tipo NINZ PROGET interamente zincate</p> <p>ELEMENTI:</p> <p>(L) Fornitura di porta a un battente tipo NINZ PROGET interamente zincata, dimensioni 90x210 cm. Costruita con lamiera zincata a caldo, sistema "Sendzimir". protezione dalla corrosione anche nei bordi tagliati della lamiera. Verniciata con polveri epossipoliestere termoindurite in forno a 180°. Spessore dello strato di vernice 70 micron. Struttura gofrata antigraffio della vernice. Isolamento termico e acustico. Anta realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo sistema "Sendzimir", pressopiegata ed elettrosaldata a punti. Battuta perimetrale su 3 lati, piana sotto. Pacco coibente realizzato con lana minerale rigidamente unito alla lamiera. Spessore unico di 60 mm. Incluso telaio abbracciante SPM 125. Nr. 2 cerniere a tre ali, per ogni anta una dotata di molla per l'autochiusura dell'anta. Inclusa maniglia a leva in acciaio inox altezza 105 cm da filo pavimento. Serratura a un punto di chiusura tipo PATENT. cadauno</p> <p>(L) Fornitura di porta a un battente tipo NINZ PROGET interamente zincata, dimensioni 80x210 cm. Costruita con lamiera zincata a caldo, sistema "Sendzimir". protezione dalla corrosione anche nei bordi tagliati della lamiera. Verniciata con polveri epossipoliestere termoindurite in forno a 180°. Spessore dello strato di vernice 70 micron. Struttura gofrata antigraffio della vernice. Isolamento termico e acustico. Anta realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo sistema "Sendzimir", pressopiegata ed elettrosaldata a punti. Battuta perimetrale su 3 lati, piana sotto. Pacco coibente realizzato con lana minerale rigidamente unito alla lamiera. Spessore unico di 60 mm. Incluso telaio abbracciante SPM 125. Nr. 2 cerniere a tre ali, per ogni anta una dotata di molla per l'autochiusura dell'anta. Inclusa maniglia a leva in acciaio inox altezza 105 cm da filo pavimento. Serratura a un punto di chiusura tipo PATENT. Porte sollevate dal pavimento e munite di chiusura dall'interno. cadauno</p>	1,000	251,00	251,00	
		1,000	243,00	243,00	
	Sommano euro			494,00	
	Spese Generali 14.00% * (494.00) euro			69,16	
	Sommano euro			563,16	
	Utili Impresa 10% * (563.16) euro			56,32	
	TOTALE euro / a corpo			619,48	
Nr. 2 N.P.02	<p>Fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica (del tipo Sistema LEVOFLOOR CONCENTRATO COLORATO a marchio Chryso o similari) , eseguita mediante l'impiego di un cal ... on idonei prodotti idro-oleorepellenti (del tipo LEVOFLOOR PROTEGGI a marchio Chryso o similari). SPESSORE MINIMO CM. 8</p> <p>ELEMENTI:</p> <p>(E) [RU.M01.A01.020] Opere edili Operaio Specializzato h</p> <p>(E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h</p> <p>(E) [RU.M01.A01.040] Opere edili Operaio Comune h</p> <p>(L) LEVOFLOOR CONCENTRATO COLORATO a marchio Chryso o similare kg</p> <p>(L) Disattivante LEVOFLOOR DLF WR a marchio Chryso o similare l</p> <p>(L) Forfettizzato LEVOFLOOR DIFENDI a marchio Chryso o similare l</p> <p>(E) [20.A20.B01.020] Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consisten ... m³</p> <p>(L) LEVOFLOOR PROTEGGI a marchio Chryso o similari, consumo considerato di 0.2 l/m2 l</p> <p>(E) [AT.N09.II0.010] Idropulitrice elettrica h</p> <p>(E) [AT.N05.A10.015] Betoniera 500 l h</p>	0,100	36,99	3,70	MDO
		0,220	34,41	7,57	MDO
		0,200	30,97	6,19	MDO
		2,000	5,00	10,00	
		0,350	11,00	3,85	
		1,000	0,60	0,60	
		0,080	122,71	9,82	---
		0,220	11,00	2,42	
		0,060	37,52	2,25	NL
		1,000	5,28	5,28	NL
	Sommano euro			51,68	
	Spese Generali 14.00% * (51.68) euro			7,24	
	Sommano euro			58,92	
	Utili Impresa 10% * (58.92) euro			5,89	
	TOTALE euro / m2			64,81	
Nr. 3 N.P.03	<p>Fornitura e posa in opera di pannelli X-LAM 5 strati - spessore 60 mm. Fornitura in cantiere e posa in opera di pannelli strutturali in legno multistrato, in tavole di legno di abe ... r porte e finestre, i fissaggi con viti, le barre filettate e ancorate, ancoraggi vari nel muro e quantità di progetto.</p> <p>ELEMENTI:</p> <p>(L) Pannello X-LAM 5 strati 60 mm m2</p> <p>(L) Trasporto m2</p> <p>(E) [RU.M01.A01.030] Opere edili Operaio Qualificato h</p>	1,000	54,88	54,88	
		1,000	2,50	2,50	
		1,000	34,41	34,41	MDO
	A RIPORTARE			91,79	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	IMPORTI		R.
			unitario	TOTALE	
RIPORTO					
<u>COSTI ELEMENTARI</u>					
Nr. 5 20.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza C12/15.		euro / m ³	122,71	---
Nr. 6 20.A40.A10. 020	Travi in abete sezioni da 8x10 a 10x20 cm per solai e tetti		euro / m ³	943,15	---
Nr. 7 AT.N05.A10 .015	Betoniera 500 l		euro / h	5,28	NL
Nr. 8 AT.N09.II0. 010	Idropultrice elettrica		euro / h	37,52	NL
Nr. 9 PR.A05.B30. 010	Tirafondi in acciaio zincato		euro / Kg	1,26	MT
Nr. 10 PR.A19.A30. 035	Accessori per coperture Viti zincate da 90 mm		euro / cad	0,30	MT
Nr. 11 RU.M01.A01 .020	Opere edili Operaio Specializzato		euro / h	36,99	MDO
Nr. 12 RU.M01.A01 .030	Opere edili Operaio Qualificato		euro / h	34,41	MDO
Nr. 13 RU.M01.A01 .040	Opere edili Operaio Comune		euro / h	30,97	MDO
Genova, 18/03/2021					
<p>Il Tecnico Ing. Stefano Migliaro</p> 					
A RIPORTARE					

STIMA INCIDENZA MANODOPERA

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

Genova, 18/03/2021

IL TECNICO
Ing. Stefano Migliaro



Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
R I P O R T O						
<u>LAVORI A MISURA</u>						
1 15.A10.A22. 010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. in rocce sciolte. SOMMANO m ³	72,400	48,35	3'500,54	2'599,50	74,260
2 15.B10.B10. 010	Formazione di rilevato o riempimento. eseguito a strati, dello spessore medio di 30 cm, con materiale steso, innaffiato e rullato, esclusa la fornitura del materiale stesso. SOMMANO m ³	82,286	15,03	1'236,76	657,71	53,180
3 1C.22.080.00 30.c	Manufatti diversi eseguiti su ordinazione specifica, con l'impiego di profilati, sagomati di qualsiasi tipo, lamiere pressopiegate, da impiegarsi anche come parti decorative; in opera, compresi gli accessori, l'assistenza muraria e i piani di lavoro interni: in acciaio inox AISI 304 SOMMANO kg	235,000	15,66	3'680,10	0,00	
4 20.A05.A10. 015	Demolizione completa di fabbricato, eseguita a mano con l'ausilio di martello demolitore e/o con piccolo mezzo meccanico. di tipo civile con struttura portante in mattoni, blocchi prefabbricati in cls o laterizio, pietrame e solai di qualunque specie. SOMMANO m ³ vpp	21,544	39,96	860,90	683,04	79,340
5 20.A15.A10. 010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. SOMMANO metro cubo chilometro (m ³ /km)	140,036	0,93	130,23	83,99	64,490
6 20.A15.A10. 015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. SOMMANO metro cubo chilometro (m ³ /km)	140,036	0,58	81,22	52,38	64,490
7 20.A20.C07. 010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XS3, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C35/45. RAPP. A/C 0,45 SOMMANO m ³	43,224	159,39	6'889,47	0,00	
8 20.A20.D10. 020	Sovrapprezzo ai calcestruzzi per utilizzo di aggregati del diametro max. 20 mm. (per calcestruzzi ordinari) SOMMANO m ³	43,224	6,07	262,37	0,00	
9 20.A28.A10. 010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino. SOMMANO m ²	69,060	38,28	2'643,62	2'252,62	85,210
10 20.A28.C05. 010	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione. SOMMANO m ³	23,110	27,96	646,16	407,47	63,060
11 20.A28.C05. 020	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di elevazione. SOMMANO m ³	20,114	37,37	751,66	473,70	63,020
12 20.A28.F05. 005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm. SOMMANO Kg	1'609,120	1,93	3'105,60	1'698,45	54,690
13 20.A37.A10. 011	Strutture portanti in acciaio, colonne e travature semplici per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. SOMMANO Kg	565,000	3,97	2'243,05	1'220,00	54,390
14 20.A48.A30. 010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, mediante rinvenimento a fiamma, su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione. SOMMANO m ²	9,030	9,53	86,06	80,88	93,980
15 20.A66.S10.	Sovrapprezzo per realizzazione di fughe in pavimenti e rivestimenti di piastrelle in genere con apposito prodotto, della larghezza da 2 a 3 mm.					
A R I P O R T A R E				26'117,74	10'209,74	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
	R I P O R T O			26'117,74	10'209,74	
010	SOMMANO m ²	27,950	2,13	59,53	57,65	96,830
16 20.A80.C10. 010	Sola posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori escluso controtelaio SOMMANO cad	2,000	63,04	126,08	125,34	99,410
17 20.A85.A20. 010	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfiacco, il rinterro. delle dimensioni oltre il 30x30x30 e fino a 40x40x40 cm. SOMMANO cad	4,000	33,66	134,64	104,94	77,940
18 20.A85.A20. 015	Solo posa in opera di pozzetti prefabbricati in CLS, compreso il letto di posa, escluso lo scavo, il rinfiacco, il rinterro. delle dimensioni maggiori di 40x40x40 e fino a 60x60x60 cm. SOMMANO cad	1,000	38,59	38,59	29,71	76,980
19 20.A85.A30. 015	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso oltre 30 fino a 60 kg. SOMMANO cad	5,000	34,37	171,85	160,68	93,500
20 20.A86.A10. 010	Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m ² , tratti orizzontali. SOMMANO Kg	200,000	7,16	1'432,00	1'215,20	84,860
21 20.A88.A20. 030	Canali di gronda compresa la necessaria ferramenta di ancoraggio e sostegno, i pezzi speciali, tramogge, squadre, in lastra di acciaio inox, spessore 6/10 mm, sviluppo 25 cm. SOMMANO m	4,300	63,41	272,66	84,33	30,930
22 20.A90.A30. 015	Rivestimento plastico a spessore, per superfici murarie esterne, acrilico, granulometria da 0,9 a 1,5 mm. SOMMANO m ²	60,000	18,25	1'095,00	525,82	48,020
23 20.A90.Z10. 010	Zincatura a caldo SOMMANO Kg	3'657,920	1,90	6'950,05	0,00	
24 25.A05.F10. 020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ² SOMMANO m ²	3,000	30,11	90,33	90,32	99,990
25 25.A05.G01. 010	Rimozione senza il recupero di apparecchi igienico sanitari e corpi scaldanti, vaso wc, lavabo, bidet, cassetta di cacciata SOMMANO cad	3,000	17,04	51,12	51,10	99,970
26 25.A05.H01. 010	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m ²) SOMMANO m	15,000	13,42	201,30	201,26	99,980
27 25.A15.G10. 010	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904 SOMMANO m ³	21,544	37,95	817,59	0,00	
28 25.A20.B01. 020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. SOMMANO m ³	12,395	122,71	1'521,00	0,00	
29 25.A54.B40. 010	Rasatura armata con malta preconfezionata a base minerale eseguita a due riprese fresco su fresco rifinita a frattazzo, con interposta rete in fibra di vetro o in poliestere compre ... o primer. per rivestimento di intere campiture con rete in fibra di vetro 4x4 da 150 gr/mq , spessore totale circa mm 4. SOMMANO m ²	44,790	23,89	1'070,03	760,79	71,100
30 25.A58.C10. 010	Fornitura e posa in opera di controparete parete costituita da una lastra in cartongesso e struttura metallica zincata, compresi oneri per formazione aperture, spigoli ecc... controparete in cartongesso con lastre antiumido sp. mm 13 SOMMANO m ²	89,580	33,93	3'039,45	1'878,99	61,820
	A R I P O R T A R E			43'188,96	15'495,87	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
R I P O R T O				43'188,96	15'495,87	
31 25.A66.A10. 010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore. SOMMANO m²	9,030	24,05	217,17	107,39	49,450
32 25.A66.A10. 020	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore. SOMMANO m²	46,956	4,62	216,94	74,21	34,210
33 25.A66.R10. 010	Solo posa in opera di rivestimento in piastrelle di cotto, grès porcellanato, klinker, con colla, inclusa sigillatura dei giunti con stucco minerale stabilizzato con calce naturale NHL 5. SOMMANO m²	27,950	34,63	967,91	899,57	92,940
34 25.A85.A10. 010	Solo posa in opera di tubazioni per fognature di PVC, Polipropilene e simili, con giunto a bicchiere, per passaggi interrati, posti in opera su massetto di calcestruzzo e/o idoneo ... bo di pari diametro), escluso lo scavo, il rinfiacco, il rinterro, i massetti e i letti di posa. diametro fino a 250 mm. SOMMANO m	30,000	15,14	454,20	438,03	96,440
35 30.E05.A05. 015	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro da 33 mm a 63 mm SOMMANO m	60,000	3,64	218,40	196,34	89,900
36 30.E05.B05. 015	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad inte ... eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro da 33 mm a 50 mm SOMMANO m	60,000	4,05	243,00	194,72	80,130
37 30.E05.D05. 015	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti, escluse le opere murarie e di scavo. Del diametro esterno da 90 a 110 mm SOMMANO m	30,000	2,62	78,60	78,60	100,000
38 30.E05.E05.0 10	Sola posa in opera di pozzetto per cavidotti in materiali plastici e simili, compreso il puntamento del pozzetto nello scavo con malta cementizia, la sola posa del relativo chiusino e dei necessari raccordi. Delle dimensioni nette interne di circa da 200x200x200 a 300x300x300 mm SOMMANO cad	3,000	15,17	45,51	44,90	98,670
39 30.E05.F10.0 10	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm SOMMANO cad	2,000	6,55	13,10	11,78	89,940
40 30.E25.A05. 020	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori tipo interruttore bipolare SOMMANO cad	2,000	6,97	13,94	13,94	100,000
41 30.E30.A05. 005	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo interruttore crepuscolare per esterno SOMMANO cad	1,000	10,10	10,10	10,10	100,000
42 30.E35.A05. 010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con Icc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e ... mente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo. SOMMANO cad	3,000	12,20	36,60	24,96	68,200
43 30.E35.B05. 005	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo fino a 24 moduli SOMMANO cad	1,000	34,36	34,36	33,66	97,950
44 30.E82.E05.0 05	Sola posa in opera di corpi illuminanti in sospensione, a palo o a muro, già elettricamente corredati e cablati, compreso l'inserimento della lampada, l'eventuale sistemazione del ... a la fornitura del corpo illuminante e della lampada Per posa ad altezze inferiori a 12,00 m fino a 5 corpi illuminanti.					
A R I P O R T A R E				45'738,79	17'624,07	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
	R I P O R T O			45'738,79	17'624,07	
45	SOMMANO cad Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: lavabo, relativa rubinetteria, piletta e sifone di scarico, rubinetti sottolavabo, comprese le viti di fissaggio, escluso la for ... vabo, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione, la fornitura e montaggio dell'eventuale mobile.	2,000	124,16	248,32	166,52	67,060
50.F10.A10. 020						
46	SOMMANO cad Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: vaso WC. Compreso l'allaccio alla cassetta di tipo alto o da incasso, fornitura e posa di tubo di cacciata, canotto con anello di tenuta, esclusa la fornitura del vaso.	1,000	80,80	80,80	80,80	100,000
50.F10.A10. 040						
47	SOMMANO cad Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: piatto doccia, relativa rubinetteria, pilette di scarico, escluso la fornitura del piatto doccia, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione.	1,000	105,75	105,75	87,37	82,620
50.F10.A10. 050						
48	SOMMANO cad Realizzazione di impianto idrico e di scarico per locale sanitario, comprendente la fornitura e la posa di tubazioni per acqua calda e fredda isolate a norma di legge, i relativi r ... so, con la braga di scarico esistente, composto da tre apparecchi sanitari di cui un wc completo di cassetta di cacciata	2,000	101,00	202,00	202,00	100,000
50.T10.A10. 015						
49	SOMMANO cad Tubi di polietilene nero, posti in opera in appositi scavi, compresa la fornitura e posa di pezzi speciali, escluso lo scavo ed il successivo reinterro, per tubi ad alta densità PN 16: 32 mm.	1,000	1'148,22	1'148,22	1'014,57	88,360
75.B10.A10. 010						
50	SOMMANO m Tubi di polietilene nero, posti in opera in appositi scavi, compresa la fornitura e posa di pezzi speciali, escluso lo scavo ed il successivo reinterro, per tubi ad alta densità PN 16: 32 mm.	30,000	11,40	342,00	271,79	79,470
90.G05.A15. 020						
51	SOMMANO m ² Provvista e posa in opera di tavolato di legno grezzo, a larghezze variabili, esclusa la rimozione del tavolato preesistente, compresa la chioderia, misurato a superficie effettiva in legno di castagno sp. cm 3	0,532	62,88	33,45	7,73	23,110
95.D10.A10. 010						
52	SOMMANO cad Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato.	1,000	12,93	12,93	12,93	100,000
N.P.01						
53	SOMMANO a corpo Fornitura di porte tipo NINZ PROGET interamente zincate	1,000	619,48	619,48	0,00	
N.P.02						
54	SOMMANO m2 Fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica (del tipo Sistema LEVOFLOOR CONCENTRATO COLORATO a marchio Chryso o similari) , eseguita mediante l'impiego di un cal ... on idonei prodotti idro-oleorepellenti (del tipo LEVOFLOOR PROTEGGI a marchio Chryso o similari). SPESSORE MINIMO CM. 8	100,000	64,81	6'481,00	1'746,00	26,940
N.P.03						
55	SOMMANO m2 Fornitura e posa in opera di pannelli X-LAM 5 strati - spessore 60 mm. Fornitura in cantiere e posa in opera di pannelli strutturali in legno multistrato, in tavole di legno di abe ... r porte e finestre, i fissaggi con viti, le barre filettate e ancorate, ancoraggi vari nel muro e quantità di progetto.	44,790	176,73	7'915,74	2'982,57	37,679
N.P.04						
56	SOMMANO m2 Fornitura e posa in opera di deck in legno realizzato con doghe tipo Massaranduba 38x140 mm, Sottostruttura tipo Azobe sez. 50x50 mm (utilizzo 3 ml/mq), viteria in acciaio inox A2 M6X70 tsc 45 pz/mq.	5,850	326,04	1'907,33	0,00	
PR.A05.A20. 010						
57	SOMMANO Kg Rete elettrosaldada in acciaio B450C - B450A.	1'848,800	0,89	1'645,43	0,00	
PR.A13.A15. 030						
58	SOMMANO m Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contr ... ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 250 mm spessore 6,2 mm	30,000	15,50	465,00	0,00	
	A R I P O R T A R E			66'946,24	24'196,35	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
	R I P O R T O			66'946,24	24'196,35	
PR.A15.A10. 015	delle dimensioni di 40x40x40 cm SOMMANO cad	4,000	18,71	74,84	0,00	
59 PR.A15.A10. 020	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 50x50x50 cm SOMMANO cad	1,000	25,06	25,06	0,00	
60 PR.A15.B10. 010	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe B 125 (carico di rottura 12,5 tonnellate), per marciapiedi e spazi pedonali, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. SOMMANO Kg	30,000	2,85	85,50	0,00	
61 PR.A15.B10. 030	Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe D 400 (carico rottura 40 tonnellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. SOMMANO Kg	300,000	2,85	855,00	0,00	
62 PR.A18.A06. 010	Primer fissativo per impermeabilizzazioni bituminoso all'acqua SOMMANO Kg	0,903	1,54	1,39	0,00	
63 PR.A18.A25. 020	Membrane bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata di feltro di vetro rinforzato e stabilizzato. Peso 3 kg/m ² , per barriera al vapore SOMMANO m ²	9,030	4,81	43,43	0,00	
64 PR.A20.A70. 010	Piastrelle di klinker, trafilato, colori correnti, dimensioni cm 10x10 20x20 25x25 10x20 15x15 15x30 spessore 8/10 mm circa. SOMMANO m ²	18,920	23,38	442,35	0,00	
65 PR.C26.A10. 010	Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: vaso wc predisposto per cassetta a zaino, dimensioni 760x350x410 mm circa SOMMANO cad	1,000	299,17	299,17	0,00	
66 PR.C26.B10. 020	Cassette di cacciata in ceramica, capacità 10 litri circa, tipo alto Rubinetto a flussometro automatico per scarico wc da 1", tipo esterno SOMMANO cad	1,000	39,21	39,21	0,00	
67 PR.C29.A10. 015	Apparecchi igienico sanitari in vetrochina Lavabo rettangolare ergonomico, antropometrico 72x60x19 completo di ancoraggio per regolazione inclinazione frontale SOMMANO cad	1,000	296,96	296,96	0,00	
68 PR.C29.E10. 015	Ausili di sostegno per disabili corrimano ad angolo per doccia o vasca da bagno in acciaio rivestito nylon SOMMANO cad	1,000	100,88	100,88	0,00	
69 PR.C29.E10. 025	Ausili di sostegno per disabili montante verticale di sostegno per bagno tipo di 115cm in alluminio rivestito nylon SOMMANO cad	2,000	60,53	121,06	0,00	
70 PR.C29.E10. 035	Ausili di sostegno per disabili impugnatura di sostegno ribaltabile per wc 83 cm SOMMANO cad	1,000	203,85	203,85	0,00	
71 PR.C29.F10. 015	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero miscelatore termostatico a parete con doccetta, pulsante e regolatore di portata SOMMANO cad	1,000	148,44	148,44	0,00	
72 PR.C29.F10. 020	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero flussometro per scarico wc con chiusura automatica con comando a gomito o a braccio SOMMANO cad	1,000	111,57	111,57	0,00	
73 PR.C35.A10. 035	Miscelatore monocomando in ottone cromato Gruppo miscelatore da incasso termostatico per doccia completo di braccio doccia e soffione SOMMANO cad	2,000	228,46	456,92	0,00	
74 PR.E05.B05. 010	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguenta, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 40 mm. SOMMANO m	100,000	1,11	111,00	0,00	
	A R I P O R T A R E			70'362,87	24'196,35	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	I M P O R T I		incid. %
		TOTALE	COSTO Manodopera	
R I P O R T O				
<u>Riepilogo Strutturale CATEGORIE</u>				
M	LAVORI A MISURA euro	72'107,63	24'793,47	34,384
M:001	Rampa di accesso euro	42'846,56	12'396,14	28,931
M:001.002	Scavi e rinterrati euro	5'246,10	3'257,21	62,088
M:001.003	Trasporti e oneri euro	817,59	0,00	0,000
M:001.004	Opere in c.a. euro	20'424,64	4'748,74	23,250
M:001.005	Pavimenti/rivestimenti euro	9'751,73	2'477,09	25,402
M:001.008	Opere in acciaio euro	913,10	496,64	54,391
M:001.012	Ringhiere e parapetti euro	5'693,40	1'416,46	24,879
M:002	Servizi igienici e deposito euro	29'261,07	12'397,33	42,368
M:002.001	Demolizioni euro	1'002,35	824,46	82,253
M:002.003	Trasporti e oneri euro	211,45	136,37	64,493
M:002.004	Opere in c.a. euro	3'610,72	83,50	2,313
M:002.005	Pavimenti/rivestimenti euro	1'903,90	1'138,82	59,815
M:002.006	Tramezze euro	13'120,22	6'148,17	46,860
M:002.007	Porte euro	745,56	125,34	16,812
M:002.009	Impermeabilizzazioni euro	130,88	80,88	61,797
M:002.010	Impianti meccanici euro	6'463,88	2'597,72	40,188
M:002.011	Impianti elettrici euro	2'072,11	1'262,07	60,907
C	LAVORI A CORPO euro	955,74	101,00	10,568
C:001	Rampa di accesso euro	350,00	0,00	0,000
C:001.003	Trasporti e oneri euro	350,00	0,00	0,000
C:002	Servizi igienici e deposito euro	605,74	101,00	16,674
C:002.010	Impianti meccanici euro	605,74	101,00	16,674
TOTALE euro		73'063,37	24'894,47	34,072
Genova, 18/03/2021				
<p>Il Tecnico Ing. Stefano Migliaro</p> 				
A R I P O R T A R E				



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI



PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er09

oggetto	CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

Comune di Genova

Direzione Riqualificazione Urbana

CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO PER I LAVORI PUBBLICI

DECRETO 19 APRILE 2000 N.145

OGGETTO:

Abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

PARTE D'OPERA:

Progetto Esecutivo

COMMITTENTE:

Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

Codice CUP:

.....

Codice CIG:

.....

Genova, 18/03/2021



Art. 1
CONTENUTO DEL CAPITOLATO GENERALE

1. Il capitolato generale d'appalto, in prosieguo denominato capitolato, contiene la disciplina regolamentare dei rapporti tra le amministrazioni aggiudicatrici e i soggetti affidatari di lavori pubblici.

2. Le disposizioni del capitolato devono essere espressamente richiamate nel contratto di appalto; esse si sostituiscono di diritto alle eventuali clausole difformi di contratto o di capitolato speciale, ove non diversamente disposto dalla legge o dal regolamento.

3. Ai fini del presente capitolato per regolamento si intende il regolamento di cui all'articolo 3 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.

Art. 2
DOMICILIO DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto ai sensi del comma 1.

Art. 3
INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

1. Il contratto di appalto e gli atti di cottimo devono indicare:

- a) il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;
- b) la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.

2. La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

3. In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

4. In difetto delle indicazioni previste dai commi precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.

Art. 4
CONDOTTA DEI LAVORI DA PARTE DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto.

L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

2. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso l'amministrazione committente, che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.

3. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

4. Quando ricorrono gravi e giustificati motivi l'amministrazione committente, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Art. 5
CANTIERI, ATTREZZI, SPESE ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. *(comma abrogato dal D.P.R. n. 207/2010)*
2. L'appaltatore deve provvedere ai materiali e ai mezzi d'opera che siano richiesti ed indicati dal direttore dei lavori per essere impiegati nei lavori in economia contemplati in contratto.
3. La stazione appaltante può mantenere sorveglianti in tutti i cantieri, sui galleggianti e sui mezzi di trasporto utilizzati dall'appaltatore.

Art. 6

DISCIPLINA E BUON ORDINE DEI CANTIERI

1. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.
3. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato ai sensi dell'articolo 4.
4. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.
6. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art. 7

SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE

1. Sono a carico dell'appaltatore le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione compresi quelli tributari.
2. Se al termine dei lavori il valore del contratto risulti maggiore di quello originariamente previsto è obbligo dell'appaltatore provvedere all'assolvimento dell'onere tributario mediante pagamento delle maggiori imposte dovute sulla differenza. Il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione da parte della stazione appaltante sono subordinati alla dimostrazione dell'eseguito versamento delle maggiori imposte.
3. Se al contrario al termine dei lavori il valore del contratto risulti minore di quello originariamente previsto, la stazione appaltante rilascia apposita dichiarazione ai fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.

Art. 8

PROVVISTA DEI MATERIALI

1. Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.
2. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.
3. A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Art. 9

SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO

1. Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

2. Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento.

3. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento. In tal caso si applica l'articolo 16 comma 2.

Art. 10 DIFETTI DI COSTRUZIONE

1. L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

2. Se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

3. Qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art. 11 VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

1. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

Art. 12 DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI

1. L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

2. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarsi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

Art. 13 DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI

1. Le riserve e le pretese dell'appaltatore, che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non sono state oggetto della procedura di accordo bonario ai sensi dell'articolo 31-bis della legge, sono esaminate e valutate dalla stazione appaltante entro novanta giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo effettuata ai sensi dell'articolo 204 del regolamento.

2. Qualora siano decorsi i termini previsti dall'articolo 28 della legge senza che la stazione appaltante abbia effettuato il collaudo o senza che sia stato emesso il certificato di regolare esecuzione dei lavori, l'appaltatore può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste notificando apposita istanza. La stazione appaltante deve in tal caso pronunziarsi entro i successivi novanta giorni.

3. Il pagamento delle somme eventualmente riconosciute dalla stazione appaltante deve avvenire entro sessanta giorni decorrenti dalla accettazione da parte dell'appaltatore dell'importo offerto. In

caso di ritardato pagamento decorrono gli interessi al tasso legale.

4. Le domande che fanno valere in via ordinaria o arbitrale pretese già oggetto di riserva ai sensi dell'articolo 31 non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

Art. 14

PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI

1. Fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene alla stazione appaltante la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi.

L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

2. Il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato alla stazione appaltante. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Art. 15

PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'amministrazione.

2. L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

3. Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

INDICE

CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO

1) Contenuto del Capitolato Generale.....	pag.	2
2) Domicilio dell'appaltatore.....	pag.	2
3) Indicazione delle persone che possono riscuotere.....	pag.	2
4) Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore.....	pag.	2
5) Cantieri, attrezzi, spese ed obblighi generali a carico dell'appaltatore.....	pag.	2
6) Disciplina e buon ordine dei cantieri.....	pag.	3
7) Spese di contratto, di registro ed accessorie.....	pag.	3
8) Provvista dei materiali.....	pag.	3
9) Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto.....	pag.	3
10) Difetti di costruzione.....	pag.	4
11) Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori.....	pag.	4
12) Durata giornaliera dei lavori.....	pag.	4
13) Definizione delle riserve al termine dei lavori.....	pag.	4
14) Proprietà degli oggetti trovati.....	pag.	5
15) Proprietà dei materiali di demolizione.....	pag.	5



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	 IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er10

oggetto	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

Comune di Genova

Direzione Riqualificazione Urbana

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO:

Abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

PARTE D'OPERA:

Progetto Esecutivo

COMMITTENTE:

Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

Codice CUP:

Codice CIG:

Genova, 18/03/2021

IL TECNICO

Ing. Stefano Migliaro



CAPITOLO 1

OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **Abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è

Art 1.2 FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **Corpo e misura** con offerta a

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consisterà in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

Nell'appalto a misura, invece, il corrispettivo consisterà nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulterà variabile.

In linea generale, si dovranno avere i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

Tipo di appalto	Criteri di offerta
A MISURA	Offerta con unico ribasso
	Offerta a prezzi unitari
A CORPO	Offerta con unico ribasso
	Offerta a prezzi unitari
A CORPO E MISURA	Offerta a prezzi unitari

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto potranno comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo Norme Generali per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
a) Per lavori a CORPO	Euro 955,74
b) Per lavori a MISURA	Euro 72.107,63
c) Per lavori in ECONOMIA	Euro 0,00
Totale dei Lavori	Euro 73.063,37
<i>Oneri per la sicurezza</i>	Euro 3.983,57

La stazione appaltante, al fine di determinare l'importo di gara, ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'articolo 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., per un totale di Euro **24.894,47**.

Art 1.2.1
QUADRO ECONOMICO GENERALE

QUADRO ECONOMICO ESECUTIVO

ai sensi Art. 42 / D.Lgs 207/2010

A. IMPORTO PER LAVORI	A.1	Importo dei lavori	€	€	
		<i>Opere edili e impiantistiche per abbattimento barriere</i>	€ 73,063.37		
		<i>Totale importo lavori</i>		€ 73,063.37	
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 3,983.57	
	A.3	Lavori in economia		€ 0.00	
	Totale (A.1+A.2+A.3)				€ 77,046.94
	B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE				
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B	Somme a disposizione dell'Amministrazione			
	B.1	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 1,781.00	
	B.2	Imprevisti		€ 0.00	
	B.3	Bonifica Amianto		€ 3,983.61	
	B.4	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (2% incentivo)		€ 1,540.94	
	B.4.1	Quota 80% (funzioni tecniche)	€ 1,232.75		
	B.4.2	Quota 20% (innovazione)	€ 308.19		
	B.5	Spese tecniche compresa CNPAIA 4%		€ 8,672.44	
Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.5)				€ 15,977.99	
C. I.V.A.					
C. I.V.A.	C	I.V.A.			
	C.1.	I.V.A. su Lavori	4%	€ 2,922.53	
	C.2	I.V.A. su Lavori	22%	€ 876.39	
	C.3	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (escluso incentivo B.4)	22%	€ 3,176.15	
Totale IVA (C.1+C.2+C.3)				€ 6,975.07	
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)				€ 100,000.00	

Art 1.3
AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad Euro **77.046,94** (diconsi Euro **settantasettemilaquarantasei/94**) IVA esclusa.

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende l'importo di Euro **73.063,37** (diconsi Euro **settantatremilasesantatre/37**), per lavori soggetti a ribasso d'asta, ed i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro **3.983,57** (diconsi Euro **tremilanovecentoottantatre/57**), che non sono soggetti a tale ribasso.

Saranno riconosciuti, a valere sulle somme a disposizione della stazione appaltante indicate nei quadri economici dell'intervento e, ove necessario, utilizzando anche le economie derivanti dai ribassi d'asta, i maggiori

costi derivanti dall'adeguamento e dall'integrazione, da parte del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, del piano di sicurezza e coordinamento, in attuazione delle misure di contenimento di cui agli articoli 1 e 2 del decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 marzo 2020, n. 13, e all'articolo 1 del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 maggio 2020, n. 35.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OG1	Edifici civili e industriali	73.063,37	settantatremilasesantatre/37	100%

Art. 1.4 AFFIDAMENTO E CONTRATTO

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del d.lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto deve avere luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario purché comunque giustificata dall'interesse alla sollecita esecuzione del contratto. La mancata stipulazione del contratto nel termine previsto deve essere motivata con specifico riferimento all'interesse della stazione appaltante e a quello nazionale alla sollecita esecuzione del contratto e viene valutata ai fini della responsabilità erariale e disciplinare del dirigente preposto. Non costituisce giustificazione adeguata per la mancata stipulazione del contratto nel termine previsto, salvo quanto previsto dai commi 9 e 11, la pendenza di un ricorso giurisdizionale, nel cui ambito non sia stata disposta o inibita la stipulazione del contratto. Le stazioni appaltanti hanno facoltà di stipulare contratti di assicurazione della propria responsabilità civile derivante dalla conclusione del contratto e dalla prosecuzione o sospensione della sua esecuzione.

Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna Stazione Appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della Stazione Appaltante o mediante scrittura privata; in caso di procedura negoziata ovvero per gli affidamenti di importo non superiore a 40.000 euro mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o strumenti analoghi negli altri Stati membri.

I capitolati e il computo metrico estimativo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

Art. 1.5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre, per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località ove dovrà realizzarsi e le principali dimensioni:

L'intervento a progetto prevede l'abbattimento delle barriere architettoniche che interessano il varco di

accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano mediante la realizzazione di una rampa di accesso con pendenza massima pari al 10% e di un monoblocco adibito a servizi igienici per disabili e deposito. Nello specifico, è prevista la realizzazione di un muro lato spiaggia, a sostegno della nuova rampa a pendenza ridotta, che prosegue verso la Via Lungomare Lombardo costeggiando la proprietà dello Sporting Club. La nuova rampa è fondata su una soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed è realizzata in calcestruzzo architettonico (tipo Levofloor) di spessore circa 10 cm. La rampa è costituita da due rampe con pendenza al 10% ed una al 4%, separate da due pianerottoli che permettono, rispettivamente, l'accesso alla struttura dei bagni Stelli a Mare e l'accesso al nuovo monoblocco dei servizi igienici per disabili. Lato spiaggia, la rampa prosegue, lato est, su una passerella con deck in legno sorretta da travi in acciaio e, lato ovest, con una scala anch'essa realizzata con i medesimi materiali.

Il monoblocco, di dimensioni circa 4.3x2.2 m, è fondato su soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed ha struttura composta da pannelli X-LAM, rivestita su entrambi i lati da doppia lastra in gesso fibrorinforzato con finitura in resina su rasatura a base di cemento per gli esterni ed il deposito e finitura in piastrelle tipo Casagrande Padana granito evo 1 sicura in colore New York per l'interno dei servizi igienici disabili. Sarà altresì realizzato un nuovo cancello di accesso al varco che, a seguito degli interventi, avrà una larghezza di circa 4 m.

Art. 1.6

VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia, la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi secondo quanto previsto all'articolo "Disposizioni generali relative ai prezzi".

CAPITOLO 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1

OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 2.2

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) l'elenco dei prezzi unitari ovvero il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi;
- b) il cronoprogramma;
- c) le polizze di garanzia;
- d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- e) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- f) i seguenti elaborati di progetto:

ELABORATI GRAFICI - TAVOLE

Inquadramento territoriale	Ea01
Planimetria stato di fatto	Ea02
Sezioni stato di fatto	Ea03
Planimetria stato di progetto	Ea04
Sezioni stato di progetto	Ea05
Planimetria di raffronto	Ea06
Sezioni stato di raffronto	Ea07
Planimetria delle superfici e abaco porte	Ea08
Abaco muri	Ea09
Opera di sostegno	Es01
Carpenteria e orditura soletta	Es02
Struttura manufatto in X-LAM	Es03
Passerella e scala - piante e sezioni	Es04
Carpenteria e orditura plinti passerella e scala	Es05
Dettagli parapetto	Es06

Planimetria demolizioni e rimozioni – Fasi di cantiere	Es07
Planimetria e sezioni impianti stato di progetto	Ei01

RELAZIONI

Relazione generale	Er01
Relazione geologica	Er02
Relazione sui materiali	Er03
Relazione muro di sostegno	Er04
Relazione strutture - Manufatto in X-LAM	Er05.1
Relazione strutture - passerella e scalinata	Er05.2
Relazione impianti di progetto	Er06
Computo metrico estimativo	Er07
Elenco prezzi unitari	Er08
Analisi di prezzi	Er09
Capitolato Speciale d'Appalto	Er10
Piano di Sicurezza e Coordinamento	Er11
Piano di manutenzione dell'opera	Er12

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti (d.lgs. n.50/2016);
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3

FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di

dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore della procedura di fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio dell'impresa, potrà eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita con l'autorizzazione del giudice delegato, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Art. 2.4 **RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

Qualora risulti che un operatore economico, si trovi, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura di aggiudicazione, in una delle situazioni di cui ai commi 1, 2, 4 e 5 dell'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., le stazioni appaltanti possono escludere un operatore in qualunque momento della procedura ed hanno facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In particolare si procederà in tal senso se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice, nel caso in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo:

- con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);

- con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore, sono:

a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;

b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'esecutore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'esecutore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'esecutore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'esecutore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'esecutore, assegnando un termine non

inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'esecutore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'esecutore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'esecutore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'esecutore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso in cui la prosecuzione dei lavori, per qualsiasi motivo, ivi incluse la crisi o l'insolvenza dell'esecutore anche in caso di concordato con continuità aziendale ovvero di autorizzazione all'esercizio provvisorio dell'impresa, non possa procedere con il soggetto designato, né, in caso di esecutore plurisoggettivo, con altra impresa del raggruppamento designato, ove in possesso dei requisiti adeguati ai lavori ancora da realizzare, la stazione appaltante, previo parere del collegio consultivo tecnico, salvo che per gravi motivi tecnici ed economici sia comunque, anche in base al citato parere, possibile o preferibile proseguire con il medesimo soggetto, dichiara senza indugio, in deroga alla procedura di cui all'articolo 108, commi 3 e 4, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la risoluzione del contratto, che opera di diritto, e provvede secondo una delle seguenti alternative modalità:

a) procede all'esecuzione in via diretta dei lavori, anche avvalendosi, nei casi consentiti dalla legge, previa convenzione, di altri enti o società pubbliche nell'ambito del quadro economico dell'opera;

b) interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla originaria procedura di gara come risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori, se tecnicamente ed economicamente possibile e alle condizioni proposte dall'operatore economico interpellato;

c) indice una nuova procedura per l'affidamento del completamento dell'opera;

d) propone alle autorità governative la nomina di un commissario straordinario per lo svolgimento delle attività necessarie al completamento dell'opera ai sensi dell'articolo 4 del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla legge 14 giugno 2019, n. 55. Al fine di salvaguardare i livelli occupazionali e contrattuali originariamente previsti, l'impresa subentrante, ove possibile e compatibilmente con la sua organizzazione, prosegue i lavori anche con i lavoratori dipendenti del precedente esecutore se privi di occupazione.

Le disposizioni di cui ai periodi precedenti si applicano anche in caso di ritardo dell'avvio o dell'esecuzione dei lavori, non giustificato dalle esigenze descritte all'articolo "Programma di esecuzione dei lavori - Sospensioni", nella sua compiuta realizzazione per un numero di giorni pari o superiore a un decimo del tempo previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera e, comunque, pari ad almeno trenta giorni per ogni anno previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera.

Nel caso di risoluzione del contratto l'esecutore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'esecutore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'esecutore i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata all'esecutore nelle forme previste dal Codice, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e l'esecutore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.

Art. 2.5 GARANZIA PROVVISORIA

La garanzia provvisoria, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o

all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione (in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato) o di fidejussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento. Nei casi degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice, è facoltà della stazione appaltante non richiedere tali garanzie.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

Salvo nel caso di microimprese, piccole e medie imprese e di raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese, l'offerta dovrà essere corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 104, qualora l'offerente risultasse affidatario.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Per le modalità di "**affidamento** diretto" e "procedura negoziata, senza bando", di cui all'articolo 1 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, la stazione appaltante non richiede le garanzie provvisorie di cui sopra, salvo che, in considerazione della tipologia e specificità della singola procedura, ricorrano particolari esigenze che ne giustificano la richiesta, che la stazione appaltante indica nell'avviso di indizione della gara o in altro atto equivalente. Nel caso in cui sia richiesta la garanzia provvisoria, il relativo ammontare è dimezzato rispetto a quello sopra previsto.

Art. 2.6 GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fidejussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle

somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere la garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonchè nel caso degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice Appalti. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

Art. 2.7 COPERTURE ASSICURATIVE

A norma dell'art. 103, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e

consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare è individuato da quello di contratto.

Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorran consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

Le garanzie fidejussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

Art. 2.8 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto.

Nel rispetto dei principi dettati dall'ordinamento eurounitario di libertà di stabilimento (art. 49 TFUE), di libera prestazione dei servizi (art. 56 TFUE) e di proporzionalità, nonché dell'art. 71, Direttiva 2014/24/UE - che non prevede alcun limite al subappalto -, al fine di favorire l'accesso al mercato delle piccole e medie imprese (PMI), **la stazione appaltante non pone soglie all'affidatario relativamente alla parte dell'appalto che intende subappaltare a terzi nell'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto.**

L'eventuale subappalto non può superare la quota del **40** per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante

complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del d.m. 10 novembre 2016, n. 248 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

OG 11 - impianti tecnologici;

OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;

OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;

OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;

OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;

OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;

OS 12-B - barriere paramassi, fermaneve e simili;

OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;

OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;

OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;

OS 18 -B - componenti per facciate continue;

OS 21 - opere strutturali speciali;

OS 25 - scavi archeologici;

OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi;

OS 32 - strutture in legno.

Fino al 31 dicembre 2021 non sarà necessaria l'indicazione in fase di offerta della terna di subappaltatori ai sensi dell'art. 105 comma 6 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. L'affidatario provvede a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo

della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere i costi della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del d.lgs. n. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, della Legge n. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;

c) registra le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;

d) provvede, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni relative al subappalto di cui all'articolo 105 del codice.

Art. 2.9

CONSEGNA DEI LAVORI - CONSEGNE PARZIALI - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata per le amministrazioni statali, non oltre **quarantacinque** giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione

della Corte dei conti non è richiesta per legge; per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Per le procedure disciplinate dal decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 avviate a decorrere dalla data di entrata in vigore del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76 e fino alla data del 31 dicembre 2021 è sempre autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza e, nel caso di servizi e forniture, l'esecuzione del contratto in via d'urgenza ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto legislativo, nelle more della verifica dei requisiti di cui all'articolo 80 del medesimo decreto legislativo, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura.

Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munita del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai seguenti limiti: ovvero, indicati all'articolo 5, commi 12 e 13 del d.m. 49/2018. Ove l'istanza di recesso dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo (previa riserva formulata sul verbale di consegna) per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite sempre al medesimo articolo, comma 14 del d.m. 49/2018.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'esecutore potrà ottenere l'anticipazione come eventualmente indicato nell'articolo "Anticipazione e pagamenti in acconto" e avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

L'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'esecutore è tenuto a trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'esecutore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'esecutore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo.

L'esecutore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'esecutore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **34** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dall'esecutore in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente.

L'esecutore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

Art. 2.10

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del d.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Entro dieci giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

La sospensione può essere disposta anche dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti, per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Qualora si verificassero sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui sopra, l'appaltatore sarà dovutamente risarcito sulla base dei criteri riportati all'articolo 10 comma 2 del d.m. 49/2018.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. La sospensione

parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Fino al 31 dicembre 2021, in deroga all'articolo 107 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la sospensione, volontaria o coattiva, dell'esecuzione di lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del medesimo decreto legislativo, anche se già iniziati, può avvenire, esclusivamente, per il tempo strettamente necessario al loro superamento, per le seguenti ragioni:

a) cause previste da disposizioni di legge penale, dal codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché da vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea;

b) gravi ragioni di ordine pubblico, salute pubblica o dei soggetti coinvolti nella realizzazione delle opere, ivi incluse le misure adottate per contrastare l'emergenza sanitaria globale da COVID-19;

c) gravi ragioni di ordine tecnico, idonee a incidere sulla realizzazione a regola d'arte dell'opera, in relazione alle modalità di superamento delle quali non vi è accordo tra le parti;

d) gravi ragioni di pubblico interesse.

La sospensione è in ogni caso disposta dal responsabile unico del procedimento e gestita secondo i casi disciplinati all'articolo 5 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76.

Salva l'esistenza di uno dei casi di sospensione di cui ai periodi precedenti, le parti non possono invocare l'inadempimento della controparte o di altri soggetti per sospendere l'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'opera ovvero le prestazioni connesse alla tempestiva realizzazione dell'opera.

Il rispetto delle misure di contenimento COVID-19 previste dall'articolo 1 del decreto-legge n. 6 del 2020 e dall'articolo 1 del decreto-legge n. 19 del 2020 nonché dai relativi provvedimenti attuativi, ove impedisca, anche solo parzialmente, il regolare svolgimento dei lavori ovvero la regolare esecuzione dei servizi o delle forniture costituisce causa di forza maggiore, ai sensi dell'articolo 107, comma 4, del decreto legislativo n. 50 del 2016 e, qualora impedisca di ultimare i lavori, i servizi o le forniture nel termine contrattualmente previsto, costituisce circostanza non imputabile all'esecutore ai sensi del comma 5 del citato articolo 107 ai fini della proroga di detto termine, ove richiesta.

Art. 2.11
RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI

Il direttore dei lavori riceve dal RUP *disposizioni di servizio* mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.

Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di *ordini di servizio* all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

- a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;
- b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;
- c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;
- e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;

f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:

- 1) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- 2) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- 3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- 4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- 5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

Tali documenti contabili sono costituiti da:

- giornale dei lavori
- libretto delle misure
- registro di contabilità
- sommario del registro di contabilità
- stato di avanzamento dei lavori (SAL)
- conto finale dei lavori.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

- a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

Art. 2.12 ISPETTORI DI CANTIERE

Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei Lavori può essere coadiuvato da uno o più direttori operativi e ispettori di cantiere, che devono essere dotati di adeguata competenza e professionalità in relazione alla tipologia di lavori da eseguire. In tal caso, si avrà la costituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto.

La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante turnazione, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno affidati fra gli altri i seguenti compiti:

- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;

- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;
- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

Il Direttore dei Lavori e i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, ove nominati, saranno tenuti a utilizzare la diligenza richiesta dall'attività esercitata ai sensi dell'art. 1176, comma 2, codice civile e a osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali e la compilazione del giornale dei lavori agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali e la verifica dell'esattezza delle annotazioni, le osservazioni, le prescrizioni e avvertenze sul giornale, resta di sua esclusiva competenza.

Con riferimento ad eventuali lavori affidati in subappalto il Direttore dei Lavori, con l'ausilio degli ispettori di cantiere, svolgerà le seguenti funzioni:

- a) verifica della presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controllo che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- c) accertamento delle contestazioni dell'impresa affidataria sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'impresa affidataria, determinazione della misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- d) verifica del rispetto degli obblighi previsti dall'art. 105, comma 14, del Codice in materia di applicazione dei prezzi di subappalto e sicurezza;
- e) segnalazione al Rup dell'inosservanza, da parte dell'impresa affidataria, delle disposizioni di cui all'art. 105 del Codice.

Art. 2.13 PENALI

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di per mille dell'importo netto contrattuale.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Art. 2.14 SICUREZZA DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per

il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;

b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;

c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **3.983,57**.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei

- lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.15

OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i., a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.16

ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto, è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione della prestazione l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade

dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti. Il Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

Art. 2.17 CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 60 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al Rup unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantano crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a

ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Art. 2.18

ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata a un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. In particolare, sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010. Entro il termine massimo di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i

seguenti elementi:

1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del d.lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

Per i lavori di importo inferiore a 40.000 euro potrà essere tenuta una contabilità semplificata, mediante apposizione sulle fatture di spesa di un visto del Direttore dei Lavori, volto ad attestare la corrispondenza del lavoro svolto con quanto fatturato, tenendo conto dei lavori effettivamente eseguiti. In questo caso, il certificato di regolare esecuzione potrà essere sostituito con l'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.

Art. 2.19 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;

- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

Art. 2.20 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 2.21 PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla Stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

Art. 2.22 RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del d.lgs. 50/2016 risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimenti, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Art. 2.23 GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE

Ai sensi degli articoli 9 e 21 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49 si riporta la disciplina prevista dalla stazione appaltante relativa alla gestione delle contestazioni su aspetti tecnici e riserve.

L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della sottoscrizione. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni stato di avanzamento.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del d.lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del d.lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Arbitrato

Se non si procede all'accordo bonario e l'appaltatore conferma le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 209 del Codice dei contratti, in quanto applicabile, come previsto da autorizzazione disposta dalla Stazione appaltante. L'arbitrato è nullo in assenza della preventiva autorizzazione o di inclusione della clausola compromissoria, senza preventiva autorizzazione, nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara, ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito.

L'appaltatore può ruscare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. In ogni caso è vietato il compromesso.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 209 del d.lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolgerà secondo i disposti dell'articolo 209 e 210 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

Collegio consultivo tecnico

Fino al **31 dicembre 2021** per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, è obbligatoria, presso ogni

stazione appaltante, la costituzione di un collegio consultivo tecnico, prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre dieci giorni da tale data, con i compiti previsti dall'articolo 5 del cd. "Decreto Semplificazioni" e con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle controversie o delle dispute tecniche di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto stesso. Per i contratti la cui esecuzione sia già iniziata alla data di entrata in vigore del presente decreto, il collegio consultivo tecnico è nominato entro il termine di trenta giorni decorrenti dalla medesima data.

Il collegio consultivo tecnico è formato, a scelta della stazione appaltante, da tre componenti, o cinque in caso di motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste, dotati di esperienza e qualificazione professionale adeguata alla tipologia dell'opera, tra ingegneri, architetti, giuristi ed economisti con comprovata esperienza nel settore degli appalti delle concessioni e degli investimenti pubblici, anche in relazione allo specifico oggetto del contratto e alla specifica conoscenza di metodi e strumenti elettronici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture (BIM), maturata per effetto del conseguimento di un dottorato di ricerca oppure che siano in grado di dimostrare un'esperienza pratica e professionale di almeno dieci anni nel settore di riferimento. I componenti del collegio possono essere scelti dalle parti di comune accordo, ovvero le parti possono concordare che ciascuna di esse nomini uno o due componenti e che il terzo o il quinto componente, con funzioni di presidente, sia scelto dai componenti di nomina di parte.

Il collegio consultivo tecnico si intende costituito al momento della designazione del terzo o del quinto componente. All'atto della costituzione è fornita al collegio consultivo copia dell'intera documentazione inerente al contratto. Le funzioni del collegio consultivo sono disciplinate dagli articoli 5 e 6 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto e può procedere ad audizioni informali delle parti per favorire, nella risoluzione delle controversie o delle dispute tecniche eventualmente insorte, la scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il collegio può altresì convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni.

L'inosservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità del soggetto agente per danno erariale, salvo il dolo.

Le determinazioni del collegio consultivo tecnico hanno la natura del lodo contrattuale previsto dall'articolo 808-ter del codice di procedura civile, salva diversa e motivata volontà espressamente manifestata in forma scritta dalle parti stesse. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di quindici giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, recante succinta motivazione, che può essere integrata nei successivi quindici giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

I compensi dei membri del collegio sono computati all'interno del quadro economico dell'opera alla voce spese imprevedute. Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti.

Art. 2.24

DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se per le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro. (Vedi l'ultimo enunciato del punto-indice Variazioni delle opere progettate)

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Se le variazioni ai prezzi di contratto comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno valutati:

a) desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezzario predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;

b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetterà i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante potrà ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intenderanno definitivamente accettati.

Art. 2.25 OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

CAPITOLO 3

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 3.1 NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

3.1.1) Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che incontrerà:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;

- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia, per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto, la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Dal volume degli scavi non si detrarrà quello delle condutture in essi contenute, delle parti non scavate per lasciare passaggi o per naturali contrafforti, quelli delle fognature e dei muri che si debbono demolire.

Non verranno valutati come scavi di sbancamento maggiori volumi di scavo effettuati dall'impresa per motivi di qualsiasi natura quando il loro tracciato non sia quello di stretta pertinenza delle opere da edificare.

Non verranno riconosciute maggiorazioni al volume di scavo per allargamenti della base effettuati per motivi operativi quali spazi di predisposizione dei casseri, indisponibilità nel cantiere di accessori per lo scavatore di larghezza conforme agli scavi previsti, ecc.

3.1.2) Rilevati e rinterrati

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterrati di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Salvo diversa disposizione, la formazione di rilevati ed il riempimento di cavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterrati ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

3.1.3) Rimozioni, demolizioni

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile.

3.1.4) Riempimenti con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

3.1.5) Paratie di calcestruzzo armato

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

3.1.6) Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale idoneo. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, squinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

3.1.7) Murature ed opere in pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri manufatti da pagarsi a superficie saranno valutati in base alla somma del minimo rettangolo circoscrivibile. Per le categorie da misurarsi a sviluppo lineare, questo andrà misurato in opera secondo misure a vista.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto con le dimensioni assegnate dai tipi descritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intendono sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

3.1.8) Casseforme

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

3.1.9) Calcestruzzi

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a mc 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto.

Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Appaltatore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore.

Qualora, invece, perché previsto in progetto o perché specificatamente richiesto dalla Direzione Lavori, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo volume eseguito.

3.1.10) Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera, la misurazione verrà effettuata in

ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

3.1.11) Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni amatura provvisoria per il rinfiacco, nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte.

Per ogni tipo di solaio si effettuerà la misurazione vuoto per pieno con deduzione delle aperture di luce superiore ad 1,0 m².

Le suindicate norme di misurazione sono da intendersi estese anche alle strutture inclinate che verranno misurate per la loro effettiva superficie in sviluppo.

3.1.12) Volte

Le volte e le lunette si misureranno sviluppando l'intradosso a rustico. Nel prezzo di tali opere sono compresi: la preparazione dell'impasto, le armature, gli speroni, i rinfianchi, lo spianamento con calcestruzzo di ghiaia e scorie sino al piano orizzontale passante per l'estradosso in chiave e la cappa in cemento.

3.1.13) Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

3.1.14) Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

3.1.15) Massetti

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

La superficie sarà quella riferita all'effettivo perimetro delimitato da murature al rustico o parapetti. In ogni caso la misurazione della cubatura o degli spessori previsti sarà riferita al materiale già posto in opera assestato e costipato, senza considerare quindi alcun calo naturale di volume.

3.1.16) Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati in base alla superficie vista tra le pareti dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o sotto intonaco nonché degli sfridi per tagli od altro.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti con l'esclusione della preparazione del massetto in liscio e rasato per i pavimenti resilienti, tessili ed in legno.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

3.1.17) Ponteggi

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori.

Per lavorazioni o altezze eccedenti quelle contemplate in elenco prezzi ovvero da realizzare in economia, il noleggio e l'installazione dei ponteggi verrà valutata a m² di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

3.1.18) Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
- e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
- f) porte, sportelli, controspartelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

3.1.19) Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

3.1.20) Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chivette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e

completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

3.1.21) Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia, saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

3.1.22) Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

3.1.23) Infissi

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, saranno valutati a singolo elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

3.1.24) Lavori di metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

3.1.25) Trattamento dei ferri di armatura

Per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari a quanto riportato nella seguente tabella ed in misura proporzionale ai diametri inferiori e superiori:

Diametri	Quantità
∅ 8 mm	circa 120 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
∅ 12 mm	circa 180 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
∅ 16 mm	circa 240 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
∅ xx mm	...

3.1.26) Opere da lattoniere

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio dello stesso materiale.

3.1.27) Impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiamento

a) Tubazioni e canalizzazioni.

- Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.
- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrato saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive

- caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio UNI EN 14540 e UNI 9487 DN 70, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
 - I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente. Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m² cadauna.
 - Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
 - Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
 - I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

3.1.28) Impianti elettrico e telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta; in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
- b) la tensione nominale;
- c) la corrente nominale;
- d) il potere di interruzione simmetrico;
- e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

3.1.29) Impianti ascensori e montacarichi

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

3.1.30) Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni.

Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

3.1.31) Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

3.1.32) Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

3.1.33) Trasporti

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per materiali di consumo, il servizio del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Art. 3.2
MATERIALI A PIE' D'OPERA

Per determinati manufatti il cui valore é superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè d'opera ed il suo accredito in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accredito del loro importo nei pagamenti in acconto;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

CAPITOLO 4

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 4.1

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Art. 4.2

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio

dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.3

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.4

ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 4.5

VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto.

Art. 4.6

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della

documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

4.6.1 Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso.

Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

4.6.2 Acciaio

Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal

certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

4.6.3 Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza

saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore ≤ 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.

- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;

- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

Art. 4.7 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

1) I *segati di legno* a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ±2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;
- trattamenti preservanti vari;

2) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con i requisiti generali della norma UNI EN 622-1 e con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ±3 mm;
- tolleranze sullo spessore: ±0,5 mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo le norme UNI vigenti.

3) Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato sono prodotti conformemente alla UNI EN 14080. L'attribuzione degli elementi strutturali di legno lamellare ad una delle classi di resistenza previste dalla UNI EN 14080 può essere effettuata sulla base delle proprietà delle lamelle o direttamente sulla base dei risultati di prove sperimentali, secondo le UNI EN 384 e UNI EN 408.

Le dimensioni delle singole lamelle rispetteranno i limiti per lo spessore e per l'area della sezione trasversale indicati nella UNI EN 14080.

Il micro-lamellare (LVL) è un prodotto a base di legno realizzato incollando tra loro fogli di legno di spessore generalmente compreso fra i 3 e 6 mm, con l'impiego di calore e pressione, con le fibre orientate nella direzione dell'asse dell'elemento. Definizione, classificazione e specifiche sono contenute nella norma europea UNI EN 14279. Gli elementi strutturali in microlamellare di tipo lineare (travi) hanno tutti gli strati disposti in direzione parallela all'asse dell'elemento. La sezione trasversale in genere è costituita da un minimo di 5 strati.

4) I pannelli a base di particelle di legno (*truciolati*) a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del $10\% \pm 3\%$;
- massa voluminica \$MANUAL\$ kg/m³;
- superficie: grezza/levigata rivestita con \$MANUAL\$.
- resistenza al distacco degli strati esterni \$MANUAL\$ N/mm² minimo, misurata secondo la norma UNI EN

311;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;

- assorbimento d'acqua \$MANUAL\$% massimo;
- resistenza a flessione di \$MANUAL\$ N/mm² minimo.

5) I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore: ± 1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 e UNI EN 314-2.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione N/mm², misurata secondo la norma UNI 6480;
- resistenza a flessione statica N/mm² minimo, misurata secondo la norma UNI 6483.

Qualora utilizzati per scopi strutturali, i prodotti a base di legno saranno conformi ai requisiti indicati nella Direttiva Legno CNR DT 206 ed alle pertinenti norme UNI di riferimento. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1309-3, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.8 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore

- diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
- b2) qualità II:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
 - piccole fenditure;
 - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
 - alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
- b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;
- d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
 - d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
 - d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
- e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;
- f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
 Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

- a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411. I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.
- b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
 - resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
 - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:
 - per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
 Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
- h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi precedenti si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
- m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 10966.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+

Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopraccitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopraccitato quale riferimento.
- b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
 - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
 - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;

- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco.

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

- dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;

- dovranno inoltre rispondere alle medesime prescrizioni previste per i bitumi;

- per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

12 - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima misurata secondo UNI EN 12697-5;
- compattabilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 10966, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.9

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, od a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nelle norme UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le

caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come, per esempio, cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);

- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o no, polipropilene);

- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizioni del sistema di protezione	UNI EN 1504-1
---------------------------------------	---------------

Resistenza allo shock termico	UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5
Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro	UNI EN 13396
Resistenza alla carbonatazione	UNI EN 13295
Resistenza alla trazione	UNI EN 1542
Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo	UNI EN 13687-1

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

- viscosità ...;
- massa volumica kg/dm³ minimo - massimo ...;
- contenuto di non volatile % in massa minimo ...;
- punto di infiammabilità minimo % ...;
- contenuto di ceneri massimo g/kg

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.10 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di

destinazione;

- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione (non tessuti UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo (non tessuti UNI EN 8279-12);
- permeabilità all'aria (non tessuti UNI EN 8279-3).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.11 INFISSI

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni

della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di

prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

- a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Art. 4.12 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo

"Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti flessibili.

- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

- b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4 - Prodotti fluidi o in pasta.

- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

- b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista dai graffiti.

Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffiti di penetrare in profondità nel supporto.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.13

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.13.1) OPERE IN CARTONGESSO

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti e simili.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa, infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m^3 , il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o

decorazione;

3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m²;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti, per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura, in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete

adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

CAPITOLO 5

CRITERI AMBIENTALI MINIMI - Nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici

Art. 5.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Modalità di consegna della documentazione

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e inoltre prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse

percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331)
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411)
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Verifica: per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

Verifica: il progettista specifica le informazioni sull'emissività dei prodotti scelti per rispondere al criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m²/m³ - pareti;
- 0,4 m²/m³ - pavimenti e soffitto;
- 0,05 m²/m³ piccole superfici, esempio porte;
- 0,07 m²/m³ finestre;
- 0,007 m²/m³ - superfici molto limitate, per esempio sigillanti;
- con 0,5 ricambi d'aria per ora.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni).

Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare, tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Laterizi

I laterizi usati per la muratura e solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

Verifica: il progettista sceglierà prodotti che consentono di rispondere al criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori:

- per la prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della "catena di custodia" in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
- per il legno riciclato, certificazione di prodotto "FSC® Riciclato" (oppure "FSC® Recycled"), FSC® misto (oppure FSC® mixed) o "Riciclato PEFC™" (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Ghisa, ferro, acciaio

Si prescrive, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia seconda riciclata o recuperata dovrà essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso

in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista prescrive l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

Verifica: il progettista compirà scelte tecniche di progetto che consentono di soddisfare il criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a

zero;

- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i;

- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 - 10%
Fibre in poliestere	60 - 80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

Verifica: il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e le loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selezionati dalla Decisione 2009/607/CE:

- consumo e uso di acqua;
- emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);
- emissioni nell'acqua;
- recupero dei rifiuti.

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;

i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Verifica: il progettista deve presentare una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio, corredata dalle schede tecniche delle lampade.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per "Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento".

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato - Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780).

Verifica: il progettista presenterà una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, individuando chiaramente nel progetto anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, per effettuare gli interventi di sostituzione/manutenzione delle apparecchiature stesse, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Il progettista prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

Verifica: il progettista presenterà una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti, sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Verifica: l'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri,
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Verifica: l'offerente dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

Scavi e rinterri

Prima dello scavo, dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, dovrà essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clausole contrattuali

Varianti migliorative

Sono ammesse varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al presente articolo, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.

La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Verifica: l'appaltatore presenterà, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegati degli elaborati grafici, nei quali siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili. La stazione appaltante prevederà operazioni di verifica e controllo tecnico in opera per garantire un riscontro tra quanto dichiarato e quanto effettivamente realizzato dall'appaltatore sulla base dei criteri ambientali minimi di cui in precedenza.

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

Verifica: l'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto. L'appaltatore potrà fornire in aggiunta anche il certificato di avvenuta certificazione SA8000:2014 (sono escluse le certificazioni SA8000 di versioni previgenti). L'appaltatore potrà presentare in aggiunta la relazione dell'organo di vigilanza di cui al d.lgs. 231/01 laddove tale relazione contenga alternativamente i risultati degli audit sulle procedure aziendali in materia di ambiente-smaltimento dei rifiuti; salute e sicurezza sul lavoro; whistleblowing; codice etico; applicazione dello standard ISO 26000 in connessione alla PDR UNI 18:2016 o delle linee guida OCSE sulle condotte di impresa responsabile. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente presenta i documenti probanti (attestati) relativi alla loro formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia "generica" effettuata presso l'agenzia interinale sia "specifica", effettuata presso il cantiere/azienda/soggetto proponente e diversa a seconda del livello di rischio delle lavorazioni) secondo quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 21/12/2011.

Garanzie

L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Verifiche ispettive

Deve essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio «Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta è stato consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione è obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva deve essere comunicato direttamente alla stazione appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'appaltatore.

Oli lubrificanti

L'appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	BASE RIGENERATA soglia minima
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

Verifica: La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.

Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalente.

CAPITOLO 6

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 6.1 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e/o delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Nel caso in cui le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e relativi allegati.

6.1.1 Gestione dei cantieri di piccole dimensioni

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

- 1) la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare
- 2) le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

Numerosità dei campioni

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione

all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	=< 1000 mq	=< 3000 mc	1
b	=< 1000 mq	3000 mc - 6000 mc	2
c	1000 mq - 2500 mq	=< 3000 mc	2
d	1000 mq - 2500 mq	3000 mc - 6000 mc	4
e	> 2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

In merito ad "Interventi di scavo in corsi d'acqua" ed alla "modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi", a seconda della casistica ricorrente, si avrà cura di procedere secondo le indicazioni operative contenute al punto 3.3 delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Art. 6.2 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Art. 6.3 SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 6.4 RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 6.5 DEMOLIZIONI EDILI e RIMOZIONI

Generalità

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

La demolizione di opere in muratura, in calcestruzzo, ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o danni collaterali.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nell'area dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. Se necessario, i serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati e dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I

predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

6.5.1 Premessa progettuale

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- la localizzazione; la destinazione funzionale; l'epoca a cui risale l'opera; i materiali costruttivi dell'opera; la presenza di impianti tecnologici; la tipologia costruttiva dell'opera.

Analizzate le opere del manufatto sarà necessario definirne l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

- dimensione dell'intervento; altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire; ambiente operativo; accessibilità del cantiere; spazio di manovra; presenza di altri fabbricati.

6.5.2 Demolizione manuale e meccanica

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
- macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Qualora sia salvaguardata l'osservanza di Leggi e Regolamenti speciali e locali, la tenuta strutturale dell'edificio previa autorizzazione della Direzione Lavori, la demolizione di parti di strutture aventi altezza contenuta potrà essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Beni culturali - Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, tutti gli interventi di demolizione dovranno essere preventivamente concordati mediante sopralluogo con la Direzione lavori e la competente Soprintendenza, essendo sempre inseriti in contesto storico tutelato e di complessa stratificazione.

Qualora la Direzione lavori lo ritenga opportuno, saranno eseguiti ulteriori saggi stratigrafici e chimico-fisici sugli intonaci, sulle murature da demolire e sulle murature adiacenti, per orientare la correttezza operativa dell'intervento.

Ogni intervento sarà inoltre verificato preventivamente dalla Direzione lavori e si darà inizio alle opere solo dopo specifica autorizzazione.

Si concorderanno con la Direzione lavori le aree dove le demolizioni dovranno essere realizzate esclusivamente a mano e, se necessario, con la sorveglianza di un restauratore. Sarà pertanto cura dell'impresa verificare i tracciati e segnalarli preventivamente. In prossimità di eventuali ancoraggi da preservare si raccomanda particolare attenzione affinché non ne siano alterate le caratteristiche prestazionali.

6.5.3 Demolizione progressiva selettiva

La demolizione selettiva non sarà intesa come una unica fase di lavoro che porterà sostanzialmente all'abbattimento di un manufatto, edificio, impianto, ecc. e alla sua alienazione, ma dovrà essere pensata come un processo articolato che porti alla scomposizione del manufatto nelle sue componenti originarie.

Le fasi del processo di demolizione selettiva si articoleranno almeno come di seguito:

- Pianificazione

- Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
- individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro per la rimozione sicura;
- individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie reimpiegabili come materiale uguale

- a quelli di origine dopo processi di trattamento ma con diversa funzione e forma;
 - individuare e quantificare le materie prime secondarie diverse dal materiale di origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello di origine;
 - organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;
 - pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.
- *Bonifica*
- Rimozione MCA friabile o compatto;
 - rimozione coibenti a base di fibre minerali e ceramiche;
 - bonifica serbatoi;
 - bonifica circuiti di alimentazione macchine termiche (caldaia, condizionatori, ecc.);
- *Strip out (smontaggio selettivo)*
- Smontaggio elementi decorativi e impiantistici riutilizzabili;
 - Smontaggio di pareti continue;
 - Smontaggio di coperture e orditure in legno (se riutilizzabili);
 - Eliminazione di arredi vari;
 - Smontaggio e separazione di vetri e serramenti;
 - Smontaggio e separazione impianti elettrici;
 - Eliminazione di pavimentazioni in materiali non inerti (es. linoleum, resine, moquette), controsoffitti, pavimenti galleggianti e rivestimenti vari;
- *Demolizione primaria*
- Eliminazione di tavolati interni in laterizio (se la struttura principale e le tamponature esterne realizzate in c.a.);
 - eliminazione eventuali tamponature esterne se realizzate in laterizio su struttura portante in c.a.;
 - eliminazione selettiva delle orditure di sostegno (legno, carpenteria, latero-cemento, ecc.);
- *Demolizione secondaria*
- Deferrizzazione;
 - riduzione volumetrica;
 - caratterizzazione;
 - stoccaggio e trasporto.

Si procederà con la rimozione controllata di parti di struttura, mantenendo staticamente efficienti le parti rimanenti.

6.5.4 Rimozione di elementi

Laddove sia necessario si procederà alla rimozione o asportazione di materiali e/o corpi d'opera insiti nell'edificio oggetto di intervento. La rimozione di tali parti di struttura potrà essere effettuata per de-costruzione e smontaggio.

Alcuni materiali potranno essere reimpiegati nell'ambito dello stesso cantiere, se espressamente richiesto o autorizzato dalla Direzione Lavori, ovvero, previo nulla osta della Stazione appaltante, potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore per altri siti.

6.5.5 Prescrizioni particolari per la demolizione di talune strutture

Per le demolizioni di murature si provvederà ad operare a partire dall'alto e solo per quelle per le quali siano venute meno le condizioni di esistenza. Data la posizione degli operatori, fatte salve tutte le prescrizioni generali già citate, particolare attenzione sarà presentata agli elementi provvisori (cavalletti, trabattelli, ecc.), agli indumenti di sicurezza degli operatori, nonché allo sbarramento dei luoghi limitrofi.

Coperture - Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, di ferro o di cemento armato.

In presenza di cornicioni o di gronda a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non dovesse

consentirne la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi di trattenuta.

Solai piani - Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine, l'Appaltatore, nel caso che non si dovessero dismettere i travetti, provvederà a far predisporre degli idonei tavolati di sostegno per gli operai.

I travetti dovranno essere sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà, altresì, evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

Per la demolizione di solai si provvederà ad organizzare una struttura di presidio di puntelli superiore ed inferiore, in particolare i primi costituiti da tavoloni da ponte o da quadri disposti in direzione trasversale alle travi. Per le demolizioni di scale si provvederà ad organizzare una struttura di presidio composta da puntelli ed elementi di ripartizione inferiore e superiore per la demolizione di finte volte e controsoffitti. Si opererà dal basso, organizzando dei piani di lavoro ad una certa altezza; questi potranno essere o fissi o mobili ed in tal caso saranno resi stabili da opportuni stabilizzatori. In particolare, si sottolinea, la prescrizione che gli operatori indossino elmetti di protezione, calzature di sicurezza e occhiali per evitare il contatto di materiale pericoloso (tavole chiodate, schegge). Per la demolizione delle voltine o tavelle in laterizio si provvederà allo sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura alla realizzazione di un tavolato continuo, al fine di realizzare una struttura di protezione contro il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza. Successivamente alla rimozione della sovrastruttura ed allo smuramento delle travi, queste saranno imbracate con funi, saranno opportunamente tagliati agli estremi e trasferiti in siti da cui saranno in un secondo tempo allontanati.

E' assolutamente da evitare che durante l'opera demolitrice mediante mezzi pneumatici, si creino delle condizioni di squilibrio della massa strutturale.

Solai a volta - I sistemi per la demolizione delle volte si diversificheranno in relazione alle tecniche impiegate per la loro costruzione, alla natura del dissesto ed alle condizioni del contorno.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la Direzione dei Lavori riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

La demolizione delle volte di mattoni in foglio a crociera o a vela dovrà essere iniziata dal centro (chiave) e seguire un andamento a spirale. La demolizione delle volte a botte o ad arco ribassato verrà eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

Art. 6.6 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

6.6.1) Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto

riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

6.6.2) Norme per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Armatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata coerentemente con il modello a traliccio adottato per il taglio e quindi applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, in funzione dell'angolo di inclinazione assunto per le bielle compresse di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$ essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di $\frac{1}{4}$ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione delle posizioni, le tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

6.6.3) Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.7 STRUTTURE IN ACCIAIO

6.7.1) Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

Deve essere giustificato mediante specifica valutazione l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

Oltre alle norme del D.M. 17 gennaio 2018, in relazione a:

- Preparazione del materiale,
 - Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
 - Impiego dei ferri piatti,
 - Variazioni di sezione,
 - Intersezioni,
 - Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
 - Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
 - Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
 - Collegamenti saldati,
 - Collegamenti per contatto,
- si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrassessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure

autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

6.7.2 Acciaio per calcestruzzo armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è esclusivamente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al punto 11.3.1.7. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti gli acciai per calcestruzzo armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o dentellature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte a garantire adeguata aderenza tra armature e conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018.

Reti e tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare, nelle due direzioni, 330 mm.

I tralicci e le reti sono prodotti reticolari assemblati in stabilimento mediante elettrosaldature, eseguite da macchine automatiche in tutti i punti di intersezione.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C, gli elementi base devono avere diametro (d) che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm } d = < 16 \text{ mm}$.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450A, gli elementi base devono avere diametro (d) che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm } d = < 10 \text{ mm}$.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati deve essere effettuata a partire da materiale di base qualificato. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con quella dell'elemento base.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, deve essere apposta su ogni confezione di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del fabbricante delle reti e dei tralicci stessi.

Il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, verificherà la presenza della predetta etichettatura.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.12 del D.M. 17 gennaio 2018 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

I campioni devono essere ricavati da barre di uno stesso diametro o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimensioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.

Il prelievo dei campioni va effettuato alla presenza del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

6.7.3 Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 del citato decreto.

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Bulloni e chiodi

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, possono essere applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Tabella 1

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Tabella 2

Classe	4.6	4.8	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	600	800	1000

Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe resistenza	di Riferimento	Classe resistenza	di Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, Il Direttore dei Lavori può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione o fabbricante ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione o del fabbricante secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle presenti norme o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

Art. 6.8 STRUTTURE IN LEGNO

6.8.1) Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6.8.2) Prodotti e componenti

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 dello stesso decreto.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, si assegna uno specifico profilo resistente, armonizzato con le classi di resistenza proposte dalla UNI EN 338, utilizzando metodi di classificazione previsti nelle normative applicabili. Può farsi utile riferimento ai profili resistenti indicati nelle norme UNI 11035 parti 1, 2 e 3, per quanto applicabili.

In generale è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella UNI EN 384.

Legno strutturale con giunti a dita

Ai prodotti con giunti a dita, in assenza di specifica norma europea armonizzata, si applica il punto C del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Il controllo della produzione deve essere effettuato a cura del Direttore Tecnico della produzione, che deve provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione. Detti registri devono essere resi disponibili al Servizio Tecnico Centrale e, limitatamente alla fornitura di competenza, al Direttore dei Lavori e al Collaudatore della costruzione.

I singoli elementi utilizzati per la composizione del legno strutturale con giunti a dita dovranno soddisfare i requisiti minimi della norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza.

Inoltre il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1.

Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato e legno massiccio incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080, e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la marcatura CE.

Le singole tavole, per la composizione di legno lamellare, dovranno soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza. Per classi di resistenza delle singole tavole superiori a C30 si farà riferimento esclusivo ai metodi di classificazione a macchina.

Le singole lamelle vanno tutte individualmente classificate dal fabbricante come previsto al § 11.7.2 del citato decreto.

Pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali si applica il caso A di cui al §11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986. Per i pannelli a base di legno per i quali non sia applicabile la suddetta norma europea armonizzata UNI EN 13986 si applicano le procedure di cui al caso C di cui al citato paragrafo 11.1.

Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza, rigidità e massa volumica da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi riferimento alle norme UNI EN 12369-1 (OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra), UNI EN 12369-2 (pannello compensato) e UNI EN 12369-3 (pannelli di legno massiccio con spessore inferiore a 80 mm).

Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale

Per gli altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale per i quali non è applicabile una norma europea armonizzata di cui al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 o non è applicabile quanto specificato al punto B del medesimo § 11.1, si applica quanto riportato ai punti C del citato paragrafo 11.1.

Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN 204.

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN 301.

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. Adesivi poliuretani e isocianatici devono soddisfare i requisiti della UNI EN 15425.

Gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

Gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

Elementi meccanici di collegamento

Tutti gli elementi di collegamento (metallici e non metallici quali spinotti, chiodi, viti, piastre, ecc.) devono essere idonei a garantire le prestazioni previste dal D.M. 17 gennaio 2018 ed in particolare, in presenza di azioni sismiche, in modo tale che non si verifichino separazioni, dislocazioni, disassamenti come previsto al punto 7.7.5.2 del citato decreto.

Ai suddetti dispositivi meccanici, si applica quanto riportato ai punti A) o C) del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

6.8.3) Strutture in legno X-LAM - Descrizione e requisiti

Il termine X-Lam, chiamato anche in inglese CLT (Cross Laminated Timber), indica un pannello strutturale autoportante in legno massiccio di grande dimensione, un prodotto ingegnerizzato composto da almeno tre strati di tavole in legno di conifera reciprocamente incrociati ed incollati, di spessore e dimensioni variabili, le cui caratteristiche geometriche dipendono in generale dalle tecnologie delle aziende produttrici e dal dimensionamento statico progettuale.

Caratteristiche costruttive

La struttura di ogni singolo pannello sarà ottenuta mediante incollaggio di tavole incrociate (lamelle) per elevata valenza prestazionale conformi alla norma UNI EN 16351 e alla Direttiva Legno CNR DT 206 permetterà stabilità dimensionale e rigidità tali da renderlo adeguato agli impieghi strutturali più spinti.

Le lamelle potranno essere richieste con spessore variabile da 10 a 40 mm, essiccate tecnicamente e selezionate in base alla qualità.

I tipi di legno ammessi per le lamelle saranno: l'Abete rosso, l'Abete Bianco, il Larice, il Pino Cembro, il Pino silvestre e altro, su richiesta della Direzione Lavori.

L'umidità del legno alla consegna sarà ammessa entro il valore del 12% (+/- 2%).

Le tavole, preventivamente piallate e classificate, potranno essere giuntate mediante giunti minidita, tipo

"finger joint", al fine di garantire la continuità strutturale tra le lamelle che compongono i singoli strati.

L'incollatura sarà eseguita in qualità controllata con colle prive di formaldeide conformi alla norma UNI EN 301. A seconda delle specifiche progettuali, potrà essere richiesta anche l'incollatura laterale delle lamelle.

Classificazione dei pannelli in base all'aspetto - Norma UNI EN 13017-1

Caratteristiche	Classi di aspetto		
	A	B	C
<i>Incollaggio</i>	Nessun giunto di colla aperto	Giunti aperti: ≤ 100 mm/1 m giunto di colla tollerato	
<i>Aspetto e colore</i>	Colore e struttura ben equilibrati	Colore e struttura abbastanza equilibrati	Nessun requisito
<i>Nodi</i>	Nodi sani per Abete: fino a 40mm di diametro	Nodi sani ed aderenti Nodi sporadici ammessi	Ammessi
<i>Sacche di corteccia</i>	Non ammessa	Sporadicamente tollerate	Ammesse
<i>Midollo</i>	Sporadicamente tollerato fino a 400 mm di lunghezza	Ammessi	Ammessi
<i>Attacco di insetti</i>	Non ammesso	Non ammesso	Piccoli fori sporadici di larve non attive ammesso
<i>Sacche di resina riparate</i>	Ammesse	Ammesse	Ammesse
<i>Variazioni cromatiche</i>	Non ammesso	Leggera alterazione ammessa	Ammesse
<i>Carie</i>	Non ammessa	Non ammessa	Non ammessa
<i>Qualità del trattamento superficiale</i>	Ammesse piccole imperfezioni sporadiche	Ammesse imperfezioni sporadiche	Nessun requisito
<i>Alburno</i>	Ammessa per il pino silvestre; per il larice sono tollerate sottili strisce fino al 20 % di larghezza delle lamelle	Ammesso	Ammesso
<i>Fessurazioni</i>	Ammesse sporadiche fessure superficiali	Ammesse sporadiche fessure superficiali e punti di rottura sulla testata fino a 50 mm di lunghezza	Ammesse

Il prodotto sarà ammesso qualora completo di marcatura CE per prodotti da costruzione così come prevista dal Regolamento UE n.305/2011 e s.m.i., o qualificato secondo quanto richiesto dalle NTC § 11 del D.M. 17 gennaio 2018.

Non essendo contemplato né come legno lamellare, né come legno massiccio, il pannello X-Lam rientra nella categoria "Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale" come riportato nel paragrafo 11.7.6 del D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018) e per il quale le Aziende Produttrici devono essere in possesso della Marcatura CE o di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il comportamento sismico di un edificio realizzato con pannelli in legno X-Lam sarà quello di una struttura scatolare con diaframmi di piano e pareti collegati mediante elementi meccanici. In tal caso le pareti avranno il compito di assorbire le sollecitazioni verticali ed orizzontali (carichi verticali, sisma e vento).

Caratteristiche dimensionali

Il numero degli strati di lamelle dovrà essere sempre dispari a partire da 3 (3 - 5 - 7, ecc.) in base alle necessità statiche: in linea di massima maggiore sarà il numero degli strati progettualmente richiesto, maggiore sarà la portata e la stabilità del pannello.

Al fine di una migliore adesione e continuità degli elementi strutturali, i bordi longitudinali dei pannelli potranno essere richiesti con lavorazioni specifiche del tipo:

- a mezzo legno
- a ribasso o intaglio per coprigiunto
- con maschiatura singola o multipla.

La lunghezza massima dei pannelli richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, dai 15 ai 24 metri.

La larghezza massima dei pannelli richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, da 1,25 ai 4,00 metri.

Modalità di imballaggio e trasporto

I pannelli X-Lam saranno preferibilmente raccolti in pacchi e imballati con una pellicola. La misura del pacco sarà stabilita sulla base dell'ordine delle forniture e del peso massimo ammesso. Negli elementi del solaio in qualità "a vista", il lato a vista sarà rivolto verso il basso, tranne l'elemento più basso del pacco, affinché la superficie a vista sia protetta dallo sporco e dai danni. Negli elementi parete invece, il lato a vista sarà rivolto verso l'alto.

Nel trasporto su gomma i pannelli X-Lam saranno sempre appoggiati sul piano di carico. Il trasporto dei pannelli potrà avvenire, a seconda della necessità, in posizione verticale o orizzontale. Durante il trasporto dovrà essere garantita la protezione contro i danni e le intemperie.

6.8.3.1) Impiego

Il pannello X-Lam potrà essere impiegato come elemento di parete, solaio intermedio e/o di copertura in edifici di varia destinazione, anche multipiano e in costruzioni ad elevata modularità.

Tale sistema dovrà permettere, grazie all'ingegnerizzazione del processo produttivo, montaggi rapidi e di grande precisione, con ridotti tempi di esecuzione grazie alla posa a secco mediante connessioni meccaniche.

Le caratteristiche di modularità e spessore strutturale ridotto dei pannelli impiegati dovrà recare un evidente beneficio in termini di superficie netta fruibile.

I pannelli verranno consegnati in cantiere già pronti per il montaggio. Il collegamento fra la struttura in legno e le fondazioni in c.a. verrà assicurato mediante opportune piastre e barre filettate in acciaio o tasselli a pressione, così come la connessione e l'irrigidimento tra i vari elementi strutturali orizzontali e verticali.

Le dimensioni dei pannelli e delle loro connessioni saranno indicate dai grafici del progetto esecutivo; il taglio verrà quindi effettuato all'interno dello stabilimento con macchine a controllo numerico di alta precisione (impianto CNC).

La classificazione della qualità della superficie dei pannelli è di solito divisa nelle seguenti categorie:

- a vista tipo A
- a vista tipo B
- qualità industriale non a vista

Nel primo e nel secondo caso il pannello verrà utilizzato per l'interno di abitazioni e verrà lasciato appunto a vista; nel terzo caso, verrà solitamente isolato con un cappotto aperto alla diffusione e intonacato o rivestito.

I pannelli portanti rivestiti saranno trattati sia internamente che esternamente per realizzare la parete finita. Internamente, la struttura verrà completata con un pannello in cemento-legno per consentire la creazione di uno spazio tecnico per il passaggio degli impianti (cavedio), e successivamente con il pannello di finitura interna in cartongesso o gesso-fibra. Esternamente alla parete verrà installato un "cappotto" di idoneo spessore isolante e sarà opportunamente protetta attraverso l'installazione di adeguati freni vapore e/o membrane traspiranti.

6.8.4) Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio,

montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare $1/500$ della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e $1/300$ della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Il legno, i componenti derivati dal legno e gli elementi strutturali non dovranno di regola essere esposti a condizioni atmosferiche più severe di quelle previste per la struttura finita e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

Prima della costruzione o comunque prima della messa in carico, il legno dovrà essere portato ad una umidità il più vicino possibile a quella appropriata alle condizioni ambientali in cui si troverà nell'opera finita.

Qualora si operi con elementi lignei per i quali assumano importanza trascurabile gli effetti del ritiro, o comunque della variazione della umidità, si potrà accettare durante la posa in opera una maggiore umidità del materiale, purché sia assicurata al legno la possibilità di un successivo asciugamento, fino a raggiungere l'umidità prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

I sistemi di collegamento non devono presentare distorsioni permanenti in opera.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno $3d$ e spessore di almeno $0,3d$ (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm . Le tolleranze sul diametro dei perni sono di $-0,1\text{ mm}$ e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno $0,1$ volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verificino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà

dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso, per esempio, di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

6.8.5) Controlli

La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta preforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni.

Controllo della struttura dopo il suo completamento.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i e gli organismi di prova abilitati in materia di prove e controlli sul legno.

6.8.6) Forniture e Documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da:

- una copia della documentazione di marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione applicabile al prodotto, oppure copia dell'attestato di qualificazione o del certificato di valutazione tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento (UE) n.305/2011 oppure dichiarazione resa dal Legale Rappresentante dello stabilimento in cui vengono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche essenziali del prodotto ed in particolare: la classe di resistenza del materiale, l'euroclasse di reazione al fuoco e il codice identificativo dell'anno di produzione; sulla stessa dichiarazione deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Nel caso di prodotti provenienti da un centro di lavorazione, oltre alla suddetta documentazione, le forniture devono essere accompagnate da:

- una copia dell'attestato di denuncia dell'attività del centro di lavorazione;
- dichiarazione del Direttore tecnico della produzione inerente la descrizione delle lavorazioni eseguite.

6.8.7) Disposizioni Ulteriori

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolti dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Art. 6.9

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

6.9.1) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2:

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si potrà procedere alla posa su letto di malta svolgendo funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si potrà procedere all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

- b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque, i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

6.9.2) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

6.9.3) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con silicani o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio:
 - I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essicazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

6.9.4) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare, verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 6.10 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino **membrane** in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
Inoltre, durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
- b) per le soluzioni che adottano **prodotti rigidi** in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
- c) per le soluzioni che adottano **intercapedini** di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
- d) per le soluzioni che adottano **prodotti applicati fluidi** od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari

quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

In alternativa all'utilizzo di membrane impermeabili bituminose, qualora progettualmente previsto o espressamente indicato dalla Direzione Lavori, sarà possibile utilizzare prodotti specifici per l'impermeabilizzazione posti in opera mediante stesura a spatola o a spruzzo con intonacatrice, costituiti da **malta bicomponente elastica a base cementizia**, inerti selezionati a grana fine, fibre sintetiche e speciali resine acriliche in dispersione acquosa.

L'appaltatore avrà cura di osservare scrupolosamente le prescrizioni indicate dal produttore su scheda tecnica relativamente a modalità di applicazione, conservazione, ecc.

Qualora sul sottofondo cementizio si preveda la formazione di microfessurazioni da assestamento si dovrà interporre, tra il primo ed il secondo strato, una rete in fibra di vetro alcali resistente di maglia idonea.

Allo stato indurito il prodotto dovrà mantenersi stabilmente elastico in tutte le condizioni ambientali ed essere totalmente impermeabile all'acqua fino alla pressione positiva di 1,5 atmosfere e all'aggressione chimica di sali disgelanti, solfati, cloruri ed anidride carbonica.

L'adesione del prodotto, inoltre, dovrà essere garantita dal produttore su tutte le superfici in calcestruzzo, muratura e ceramica purché solide e pulite.

Le superfici da trattare quindi, dovranno essere perfettamente pulite, prive di lattime di cemento, parti friabili o tracce di polvere, grassi e oli disarmanti. Qualora le strutture da impermeabilizzare e proteggere fossero degradate, bisognerà procedere preventivamente alla rimozione delle parti inidonee mediante demolizione manuale o meccanica e ripristinarne la continuità con idoneo massetto cementizio sigillante.

In prossimità dei giunti di dilatazione e del raccordo tra le superfici orizzontali e verticali dovrà essere impiegato un apposito nastro in tessuto sintetico gommato o in cloruro di polivinile saldabile a caldo.

Il prodotto impermeabilizzante applicato ed indurito dovrà infine consentire l'eventuale successiva posa di rivestimenti ceramici o di altro tipo.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare, verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 6.11 POSA DI INFISSI

La posa in opera degli infissi dovrà essere qualificata e realizzata secondo le norme di buona tecnica del settore serramentistico.

Un'errata posa in opera, infatti, può generare contenziosi e compromettere le migliori prestazioni dell'infisso certificate in laboratorio, quali:

- la tenuta e la permeabilità all'aria

- l'isolamento termico
- l'isolamento acustico

L'appaltatore, previa consultazione della Direzione Lavori, dovrà attuare sistemi di posa che offrano prestazioni verificate dalla norma. In particolare, la UNI 11673 - parte 1 definisce con precisione come deve essere realizzato il nodo di posa e quali le caratteristiche dei materiali di riempimento e sigillatura.

Si presterà quindi particolare attenzione all'efficacia del giunto tra serramento e vano murario, all'assenza di ponti termici e acustici, alla conformazione del vano murario, alla posizione del serramento nel vano murario.

Secondo la norma UNI 10818 l'appaltatore della posa (che può coincidere con il produttore dei serramenti o con il rivenditore) è obbligato a fornire al posatore precise direttive di installazione del serramento.

A sua volta il produttore dell'infisso deve fornire tutte le istruzioni per una posa corretta in relazione al tipo di vano previsto. Pertanto, le forniture di tutti gli infissi saranno accompagnate dalle indicazioni tecniche per l'installazione dei manufatti.

Azioni preliminari all'installazione

Le verifiche preliminari alle operazioni di posa dell'infisso riguardano lo stato del vano murario e l'abbinamento con il serramento da posare. Per quanto attiene le misure e le caratteristiche tecniche, si presterà attenzione in particolare a:

- tipo di vetri
- verso di apertura delle ante
- sistema di sigillatura
- tipo di fissaggio previsto
- integrità del serramento

Si procederà quindi a controllare che il serramento sia esattamente quello che va posizionato nel foro su cui si opera, verificando che il numero riportato sul manufatto corrisponda a quello segnato sul vano finestra e nell'abaco.

Qualora esistente, si verificherà la stabilità del "falso telaio". L'obiettivo della verifica sarà salvaguardare la salute e l'incolumità degli occupanti dell'edificio e scongiurare distacchi dei punti di fissaggio del telaio della finestra durante il normale utilizzo. In caso di problemi, infatti, sarà necessario contattare la Direzione dei Lavori e l'appaltatore, per realizzare azioni di consolidamento o installare nuovamente il falso telaio.

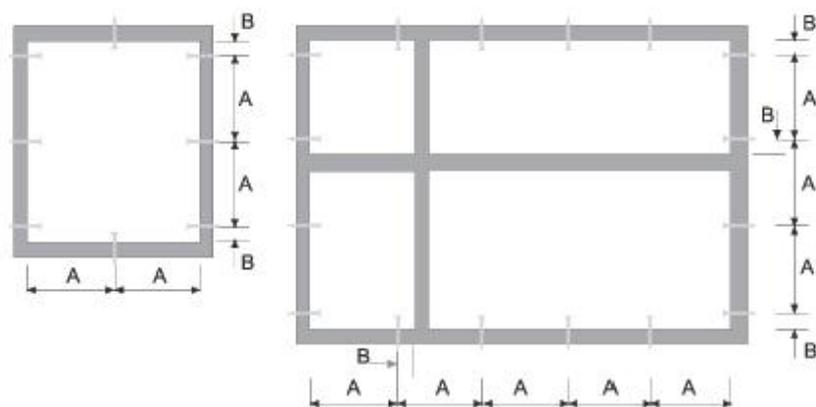
Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali in marmo o pietra sarà necessario procedere allo sgrassaggio mediante alcool.

6.11.1) Fissaggio del serramento

Il fissaggio dell'infisso alla muratura dovrà avvenire secondo le modalità indicate dal produttore rispettando:

- numero di fissaggi lungo il perimetro del telaio;
- distanza tra i fissaggi;
- distanza tra il fissaggio e l'angolo dell'infisso;
- posizionamento del punto di fissaggio rispetto alla cerniera.

secondo lo schema seguente:



A (distanza punto di fissaggio)

max 800 mm	Finestre in alluminio
max 800 mm	Finestre in legno
max 700 mm	Finestre in PVC

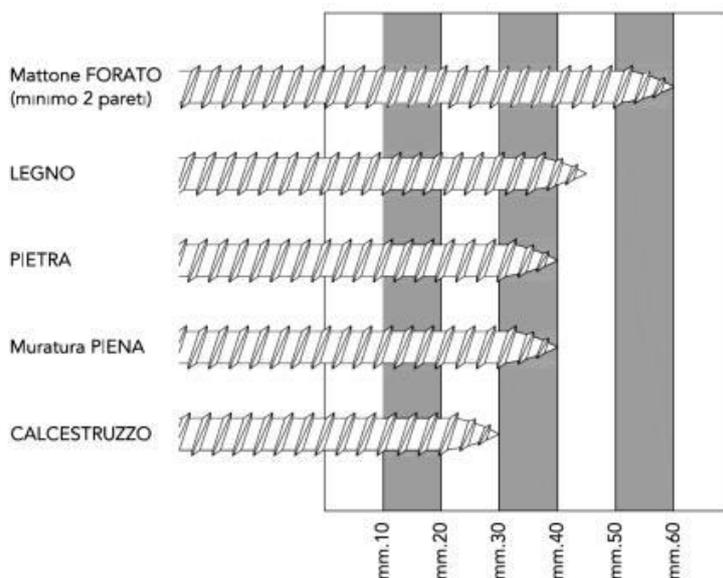
B (distanza punto di fissaggio)

da 100 a 150 mm	Finestre in alluminio
da 100 a 150 mm	Finestre in legno
da 100 a 150 mm	Finestre in PVC

Il fissaggio del controtelaio (se previsto) alla muratura deve essere realizzato:

- tramite turboviti autofilettanti da muro a tutto filetto, quando si ha una parete che garantisce la loro tenuta meccanica;
- tramite zanche da fissare al muro con leganti cementizi o con viti e tasselli negli altri casi.

Le turboviti sono viti autofilettanti da muro, a tutto filetto, e rappresentano una soluzione efficace ed economica di fissaggio quando si ha una parete adatta. Tali viti non richiedono l'uso di tasselli poiché in grado di crearsi autonomamente il proprio corso all'interno del foro ed inoltre, poiché a tutto filetto, presentano il vantaggio di non tirare e non andare in tensione. La lunghezza della vite e la sua penetrazione nel supporto dipenderà dal tipo di materiale. (vedi tabella)



La lunghezza totale della vite, sarà individuata aggiungendo lo spessore del controtelaio e dello spazio tra controtelaio e muro.

In alternativa alle turboviti potranno essere utilizzare delle zanche fissate nell'apposita scanalatura ricavata nella spalla del controtelaio e sui fianchi del vano infisso.

Le zanche verranno fissate alla parete con viti e tasselli oppure murate con dei cementi compatti, di rapida essiccazione e con basso potere isolante.

6.11.2) Realizzazione dei giunti

La realizzazione dei giunti dovrà migliorare la separazione dell'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace con tecniche, metodologie e materiali come da prescrizione del produttore.

Il giunto ricopre una serie di funzioni che possono essere così esemplificate:

- 1) garantire l'assorbimento dei movimenti generati dalle variazioni dimensionali dei materiali sottoposti alle sollecitazioni climatiche;
- 2) resistere alle sollecitazioni da carichi;
- 3) rappresentare una barriera tra ambiente esterno ed interno.

I giunti, quale elemento di collegamento tra parete esterna e serramento, sono da ritenersi per definizione elastici, poichè destinati a subire ed assorbire movimenti di dilatazione e restringimento.

Tali sollecitazioni, possono essere determinate come di seguito da:

- dilatazione dei materiali e del serramento stesso
- peso proprio
- apertura e chiusura del serramento
- azione del caldo/freddo
- azione sole/pioggia
- azione del vento
- rumore
- umidità
- climatizzazione interna
- riscaldamento

Per garantire la tenuta all'acqua, all'aria ed al rumore, il giunto deve essere realizzato con materiali e modalità tali da assicurare integrità nel tempo.

Ad esempio, il giunto di dilatazione per la posa del telaio in luce sarà costituito dai seguenti componenti:

- *cordolo di silicone esterno* "a vista" con grande resistenza agli agenti atmosferici, buona elasticità e buona adesione alle pareti del giunto;
- *schiuma poliuretanica* con funzioni riempitive e di isolante termo-acustico;
- *supporto di fondo giunto* di diametro opportuno che, inserito nella fuga, esercita sulle pareti una pressione tale da resistere all'iniezione della schiuma e permette di fissare la profondità di inserimento del sigillante conferendo ad esso la libertà di dilatazione o di contrazione;
- *cordolo di sigillante acrilico interno* per separare il giunto dall'atmosfera interna.

Prima di posare il telaio quindi, sarà realizzato il giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale o base di appoggio con lo scopo di:

- impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dall'esterno;
- consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio.

Per ottenere un buon isolamento termo-acustico del serramento posato, il giunto di raccordo sarà riempito con schiuma poliuretanica partendo dal fondo e facendo attenzione a non fare sbordare il materiale all'esterno della fuga. Infatti la fuoriuscita dal giunto significherebbe dover rifilare la schiuma in eccesso perdendo così l'impermeabilizzazione della pelle superficiale formatasi con la solidificazione che garantisce la durata prestazionale del materiale.

6.11.3) Materiali utili alla posa

La scelta dei materiali utili per la posa è di fondamentale importanza per la buona riuscita delle operazioni di installazione. L'uso di prodotti non adatti può determinare l'insuccesso della posa, che si manifesta con anomalie funzionali riscontrabili anche dopo lungo tempo dal montaggio del serramento.

La tabella riportata di seguito riassume le caratteristiche principali dei prodotti idonei alla posa del serramento a regola d'arte.

Prodotto	Caratteristiche tecniche		
Sigillante siliconico	Silicone alcossilico a polimerizzazione neutra	Addizionato con promotore di adesività (primer)	<ul style="list-style-type: none"> • Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Resistenza agli agenti atmosferici, allo smog ed ai prodotti chimici usati per la pulizia dell'infisso • Basso ritiro • Basso contenuto di olii siliconici (non macchia i marmi)
Sigillante acrilico	Sigillante acrilico a dispersione	<ul style="list-style-type: none"> • Versione con finitura liscia • Versione granulare per imitazione superficie intonaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Stabilità agli agenti atmosferici • Sovraverniciabile con pittura murale
Schiuma poliuretana	Schiuma fonoassorbente coibentante	Schiuma poliuretana monocomponente riempitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Assenza di ritiri dai supporti • Assenza di rigonfiamento dopo l'indurimento anche sotto forte sollecitazione termica • Versione invernale addizionata di propellente per l'erogazione a basse temperature
Fondo giunto	Tondino in PE espanso per la creazione della base per il cordolo di silicone	Diametro del tondino: a seconda della larghezza della fuga	
Nastro sigillante precompresso	Nastro bitumato sigillante espandibile	Densità e rapporto di espansione a seconda della larghezza della fuga	Con superficie di contatto adesivata per il posizionamento
Vite per fissaggio telaio	Vite a tutto filetto per fissaggio a muro su materiali diversi	Lunghezza: a seconda della profondità di fissaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Testa cilindrica • Trattamento superficiale anticorrosivo
Ancorante chimico per cardine	Resina per il fissaggio strutturale del cardine a muro.	Necessario per consolidare i fissaggi su tutti i tipi di muratura, in particolare su mattone forato.	Da abbinare all'apposita bussola retinata

Art. 6.12 OPERE DA CARPENTIERE

Le opere da carpentiere riguardano generalmente la realizzazione di casseforme, ossia un insieme di elementi piani, curvi e di dispositivi per l'assemblaggio e la movimentazione che devono svolgere la funzione di contenimento dell'armatura metallica e del getto di conglomerato cementizio durante il periodo della presa. In particolare, si definisce cassetteria, o più semplicemente casseri, l'insieme degli elementi (perlopiù in legno) che contengono il getto di conglomerato cementizio e che riproducono fedelmente la forma della struttura da realizzare, mentre si definisce banchinaggio l'assemblaggio di tutti gli elementi di sostegno.

La cassaforma è quindi, un sistema atto a realizzare un manufatto in calcestruzzo con determinate caratteristiche di forma e qualità. La qualità del manufatto dipende anche dalle deformazioni e dalla finitura superficiale. (Vedi il capitolo Qualità dei materiali e dei componenti)

Al fine di conseguire le caratteristiche richieste, le prestazioni delle casseforme sono influenzate da:

- le specifiche di progetto del manufatto;
- le modalità di costruzione del manufatto;
- le proprietà del calcestruzzo;
- le modalità di esecuzione del getto.

La norma UNI 11763-1 fornisce i requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'utilizzo delle casseforme verticali componibili e non, destinate alla realizzazione di attrezzature provvisorie atte a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, corredate da sistemi e/o strutture di stabilizzazione e/o puntellamento di contrasto.

I casseri potranno essere in legno grezzo o lavorato, ma anche in materiale plastico (PVC), in metallo, in EPS, ecc.

L'addetto alla professione di carpentiere, secondo i requisiti, le conoscenze e le abilità dettate dalla norma UNI 11742, dovrà prestare particolare attenzione alle tavole in legno grezzo affinché siano idonee e bagnate prima del getto per evitare che assorbano acqua dall'impasto cementizio e, se autorizzato, trattate con disarmano per impedirne l'aderenza al calcestruzzo. In proposito saranno propedeutiche le indicazioni della Direzione lavori.

In generale, il montaggio di casseforme in legno ed il relativo smontaggio avverrà secondo le seguenti modalità:

- approvvigionamento e movimentazione delle cassetterie ed armature di sostegno
- allestimento dell'area necessaria per la lavorazione dei casseri
- realizzazione delle tavole in legno mediante taglio con sega circolare
- posizionamento dei casseri, delle armature di sostegno o banchinaggio, secondo le modalità di progetto
- disarmo delle cassetterie
- accatastamento e pulizia delle cassetterie

Nell'esecuzione dell'opera potrà essere richiesto l'uso di macchine, attrezzature, sostanze chimiche (oli disarmanti, ecc.) ed opere provvisorie per le quali il carpentiere dovrà adoperarsi per mettere in atto tutte le procedure di salvaguardia e sicurezza necessarie adottando DPI adeguati, conformemente al d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Se la cassaforma non sarà rimossa dopo il getto, rimanendo solidale con il materiale, si parlerà di "cassaforma a perdere".

La cassaforma a perdere potrà essere utilizzata per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati, nonché sotto forma di pannelli realizzati con materiali termoisolanti (es. polistirolo, ecc.), per conferire alla struttura un'idonea inerzia termica. In tali casi, i casseri avranno un prezzo distinto da quelli riutilizzabili.

La funzione del cassero sarà sia geometrica, in modo tale che il calcestruzzo gettato possa assumere la forma richiesta dal progetto, che meccanica, cioè essere in grado di sopportare la pressione del getto sulle sue pareti e l'azione delle vibrazioni di costipamento. La cassaforma dovrà inoltre garantire la tenuta stagna del getto, poiché la mancanza di tenuta potrebbe determinare la fuoriuscita della frazione più fine dell'impasto con la conseguente formazione di una struttura spugnosa e con nidi di ghiaia.

Nel caso di realizzazione di pareti in calcestruzzo, saranno utilizzati idonei puntelli di sostegno nella quantità e dimensione sufficiente a contenere la pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sul paramento dei casseri. La rimozione dei casseri o disarmo sarà quindi effettuata previo accertamento che la resistenza del calcestruzzo gettato in opera abbia raggiunto la resistenza minima di progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.13 OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore, inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.14 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare, dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno, pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non sarà possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:
 - a) a base di resine vinil-acriliche;
 - b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:
 - a) pittura oleosa opaca;
 - b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
 - c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/m². posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti,

permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./m²./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/m². 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.

Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffiti eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.15 OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stucature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per la lisciatura deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciate di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere

composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.16

OPERE DI RIVESTIMENTI PLASTICI CONTINUI

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto.

Tutti i contenitori di plastici dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili.

Prima dell'uso, il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a 30 litri per i quali è sufficiente la mescolazione manuale.

Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico.

Dopo l'applicazione, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese (che verranno mascherate da spigoli ed angoli), le colature, le festonature e sovrapposizioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.17

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

- 1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

- 2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le

prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Art. 6.18 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

- a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
 - 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
 - 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) il ripartitore;
- 4) strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).
- 5) La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2; a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di

maturazione.

- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
- 8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc., alle norme CNR sulle costruzioni stradali ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi, alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 6.19 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine

e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 6.20 PAVIMENTAZIONI ESTERNE

La pavimentazione esterna è la posa di un pavimento in ambiente esterno agli edifici.

Le caratteristiche principali che devono avere le pavimentazioni esterne sono un'elevata resistenza alle azioni meccaniche provocate dallo scorrimento di autoveicoli e quindi di mezzi pesanti, un'adeguata antiscivolosità, soprattutto in caso di superficie bagnata, o in caso di ghiaccio, questo specialmente nel caso del passaggio di pedoni e quindi nelle aree pubbliche, ma anche in aree trafficate da autoveicoli. Quindi la resistenza all'usura e il coefficiente d'attrito sono i più importanti attributi che devono avere. In caso di situazioni climatiche non favorevoli si deve garantire la durabilità della pavimentazione.

Oltre a questo ci deve essere una facilità di manutenzione, soprattutto nel caso di centri urbani, dove solitamente troviamo un frequente ripristino dell'aspetto superficiale, ma soprattutto possono avvenire di frequente immissione di cartelli segnaletici. Queste pavimentazioni sono formate da uno strato superficiale che può essere realizzato con vari materiali come lastre di materiali lapidei o piastrelle di ceramica, masselli di calcestruzzo, piastrelle e lastre piane di calcestruzzo, e da un supporto le cui caratteristiche variano a seconda della natura del terreno, dal tipo di pavimentazione e dai carichi previsti.

OPERE IN CALCESTRUZZO ARCHITETTONICO

Il calcestruzzo architettonico è un rivestimento per superfici esterne che implica l'utilizzo di graniglia di diverse dimensioni e con diversi gradi di esposizione.

Si tratta di una soluzione pratica, versatile e durevole per rivestire svariate tipologie di superfici: viali pubblici, vialetti, aree pedonali, piazze, entrate di abitazioni, negozi, locali e altre ancora.

Il calcestruzzo architettonico richiede trattamenti di manutenzioni quasi inesistenti rispetto ad altri rivestimenti, come il ghiaino o i piastrelloni. Inoltre, permette di ottenere una superficie omogenea, senza interruzioni o discontinuità.

Per la pavimentazione architettonica neutra effetto ghiaia a vista, adibita a viabilità urbana e pedonale, prevista per la rampa degradante verso il mare è prevista la fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica del tipo Sistema LEVOFLOOR CONCENTRATO NEUTRO a marchio Chryso o similari, eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo durevole ghiaia a vista. Il calcestruzzo avrà classe di esposizione Rck 40 minimo e colore bianco del cemento, e avrà spessore pari a circa 9 cm.

Il calcestruzzo sarà confezionato con aggregati tipo bianco zandobbio granulometria 8/15 mm (o con aggregati

di diversa tipologia/provenienza da computarsi a parte se accettati dalla DL) e verrà additivato con un premiscelato multifunzionale in polvere appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista (del tipo LEVOFLOOR CONCENTRATO NEUTRO a marchio Chryso).

L'aggiunta di tale additivo nel calcestruzzo dovrà determinare:

- un aumento della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, all'abrasione, alla fessurazione e agli urti con conseguente;
- eliminazione della rete elettrosaldata se non calcolata;
- una colorazione uniforme e durabile della matrice del calcestruzzo, con stabilità di colore e riduzione delle efflorescenze;
- avere un dosaggio di 25 kg./mc;
- essere in polvere e contenuto in confezioni fas-pak completamente idrosolubili.

La pavimentazione dovrà essere messa in opera previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo come da disposizione della DL, opportunamente calcolato in funzione della destinazione finale dell'opera con successivo posizionamento dei giunti di dilatazione secondo le prescrizioni della D.L.

E' prevista l'opportuna protezione di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che possa sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellata di uno specifico prodotto antiaderente temporaneo (del tipo LEVOFLOOR DIFENDI a marchio Chryso o similari). E' previsto il confezionamento e posa in opera del calcestruzzo corticale progettato con caratteristiche di mix-design, natura e colorazione degli aggregati che dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature.

Tutti i componenti del cls (aggregati, cementi, ecc.) dovranno assolutamente rispettare le norme vigenti ed essere idonei al confezionamento del calcestruzzo.

La posa in opera avverrà secondo le seguenti fasi:

- Dopo la stesura, opportuna staggiatura ed eventuale lisciatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati.
- Applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione di uno strato uniforme di un ritardante di presa (del tipo LEVOFLOOR DLF a marchio Chryso o similari) che ha la funzione di ritardare la presa superficiale del calcestruzzo e di agire come protettivo antievaporante.
- Lavaggio delle superfici con idropulitrice ad acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, da eseguirsi in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato.
- A totale maturazione del calcestruzzo della pavimentazione ghiaia a vista, e ad insindacabile giudizio della DL., trattamento della superficie con idonei prodotti idro-oleorepellenti (tipo LEVOFLOOR PROTEGGI a marchio Chryso o similari).

CAPITOLO 7

IMPIANTISTICA

Art. 7.1 GLI IMPIANTI

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

Art. 7.2 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

7.2.1) Apparecchi Sanitari

- 1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
 - durabilità meccanica;
 - robustezza meccanica;
 - assenza di difetti visibili ed estetici;
 - resistenza all'abrasione;

- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
 - resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
 - funzionalità idraulica.
- 2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.
Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.
- 3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.
- 4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:
- per i lavabi, norma UNI EN 31;
 - per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
 - per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
 - per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
 - per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
 - per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
 - per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
 - per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
 - per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
 - per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
 - per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.2.2) Rubinetti Sanitari

- a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
 - gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
 - miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
 - miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
- b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
 - tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
 - conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
 - proporzionalità fra apertura e portata erogata;
 - minima perdita di carico alla massima erogazione;
 - silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
 - facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;

- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

- c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manuttenzionale, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

7.2.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.2.4) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.2.5) Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

7.2.6) Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.2.7) Tubazioni e Raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.2.8) Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.2.9) Apparecchi per produzione di acqua calda

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della Legge 1083 del 6 dicembre 1971.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 16147.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

7.2.10) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806 varie parti.

Art. 7.3 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:
 - 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
 - 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
 - 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

- b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
 - la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
 - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
 - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).
 Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.
 Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
 In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 7.4

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
 - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - g) resistenza agli urti accidentali.

- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- 5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
 - essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- 6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- 7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

 - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
 - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
 - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
 - alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- 9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Impianti trattamento dell'acqua.

1 Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

4 Caratteristiche dei componenti.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

5 Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo ai requisiti degli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.

E' compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a

verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 7.5 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

- 1 Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.
Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
 - converse di convogliamento e canali di gronda;
 - punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
 - tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
 - punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).
- 2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
 - a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma UNI EN 12056-3, oltre a quanto detto al comma a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;
 - c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10088;
 - d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.
- 3 Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-3.
 - a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo "Impianti di scarico acque usate". I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
 - b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.
Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
 - c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
- 4 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.
 - a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
 - b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una

dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 7.6

IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

7.6.1) Disposizioni Generali

1 Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori. Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

2 Norme e leggi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla normativa vigente ed in particolare al D.M. 22/01/2008, n. 37. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

7.6.2) Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti

1 Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

E' indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi

tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'azienda fornitrice dello stesso.

2 Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
 - ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.
- Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

3 Criteri di scelta dei componenti.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio le prese a spina rispondenti alle norme CEI EN 50075 e CEI 23-50 e CEI 23-57).

7.6.3) Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio

1 Generalità sulle condizioni di integrazione.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla CEI 64-50 ove non diversamente specificato. E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

2 Impianto di terra.

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

3 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del D.M. 22/01/2008, n. 37 e delle norme CEI EN 62305-1/4, in base ai criteri di valutazione del rischio stabiliti dalla norma CEI EN 62305-2.

CAPITOLO 8

LAVORI VARI

Art. 8.1

LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del d.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare, dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

INDICE

LAVORI EDILI

1) Oggetto, ammontare e forma dell'appalto - Descrizione, forma, dimensioni e variazioni delle opere	pag. 2
" 1) Oggetto dell'appalto	pag. 2
" 2) Forma dell'appalto	pag. 2
" a) Quadro economico	pag. 4
" 3) Ammontare dell'appalto	pag. 4
" 4) Affidamento e contratto	pag. 5
" 5) Forma e principali dimensioni delle opere	pag. 5
" 6) Variazioni delle opere progettate	pag. 6
2) Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	pag. 7
" 1) Osservanza del capitolato speciale d'appalto e di particolari disposizioni	pag. 7
" 2) Documenti che fanno parte del contratto e discordanze	pag. 7
" 3) Fallimento dell'Appaltatore	pag. 8
" 4) Risoluzione del contratto	pag. 9
" 5) Garanzia provvisoria	pag. 10
" 6) Garanzia definitiva	pag. 11
" 7) Coperture assicurative	pag. 12
" 8) Disciplina del subappalto	pag. 13
" 9) Consegna lavori - Inizio e termine per l'esecuzione	pag. 15
" 10) Programma di esecuzione dei lavori - Sospensioni	pag. 17
" 11) Rapporti con la Direzione lavori	pag. 19
" 12) Ispettori di cantiere	pag. 20
" 13) Penali	pag. 21
" 14) Sicurezza dei lavori	pag. 21
" 15) Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	pag. 23
" 16) Anticipazione e pagamenti in acconto	pag. 23
" 17) Conto finale - Avviso ai creditori	pag. 24
" 18) Collaudo - Certificato di regolare esecuzione	pag. 25
" 19) Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore	pag. 26
" 20) Cartelli all'esterno del cantiere	pag. 28
" 21) Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione	pag. 28
" 22) Rinvenimenti	pag. 28
" 23) Gestione delle contestazioni e riserve	pag. 28
" 24) Disposizioni generali relative ai prezzi	pag. 30
" 25) Osservanza Regolamento UE materiali	pag. 31
3) Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	pag. 33
" 1) Norme generali	pag. 33
" a) Scavi in genere	pag. 33
" b) Rilevati e rinterri	pag. 34
" c) Rimozioni, demolizioni	pag. 34
" d) Riempimenti con misto granulare	pag. 34
" e) Paratie di calcestruzzo armato	pag. 34
" f) Murature in genere	pag. 35
" g) Murature ed opere in pietra da taglio	pag. 35
" h) Casseforme	pag. 35
" i) Calcestruzzi	pag. 35
" j) Conglomerato cementizio armato	pag. 35
" k) Solai	pag. 36

"	l) Volte	pag.	<u>36</u>
"	m) Controsoffitti	pag.	<u>36</u>
"	n) Vespai	pag.	<u>36</u>
"	o) Massetti	pag.	<u>36</u>
"	p) Pavimenti	pag.	<u>37</u>
"	q) Ponteggi	pag.	<u>37</u>
"	r) Opere da pittore	pag.	<u>37</u>
"	s) Rivestimenti di pareti	pag.	<u>37</u>
"	t) Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali	pag.	<u>37</u>
"	u) Intonaci	pag.	<u>38</u>
"	v) Tinteggiature, coloriture e verniciature.....	pag.	<u>38</u>
"	w) Infissi.....	pag.	<u>38</u>
"	x) Lavori di metallo.....	pag.	<u>39</u>
"	y) Trattamento dei ferri di armatura	pag.	<u>39</u>
"	z) Opere da lattoniere.....	pag.	<u>39</u>
"	aa) Impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiamento	pag.	<u>39</u>
"	ab) Impianti elettrico e telefonico	pag.	<u>41</u>
"	ac) Impianti ascensori e montacarichi	pag.	<u>42</u>
"	ad) Opere di assistenza agli impianti.....	pag.	<u>42</u>
"	ae) Manodopera	pag.	<u>42</u>
"	af) Noleggi.....	pag.	<u>42</u>
"	ag) Trasporti	pag.	<u>43</u>
"	2) Materiali a piè d'opera	pag.	<u>43</u>
"	4) Qualità dei materiali e dei componenti	pag.	<u>44</u>
"	1) Norme Generali - Qualità, Impiego e Accettazione dei Materiali	pag.	<u>44</u>
"	2) Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati cementizi	pag.	<u>44</u>
"	3) Materiali inerti per Conglomerati cementizi e per Malte	pag.	<u>45</u>
"	4) Elementi di Laterizio e Calcestruzzo	pag.	<u>46</u>
"	5) Valutazione preliminare calcestruzzo	pag.	<u>46</u>
"	6) Materiali e Prodotti per Uso Strutturale	pag.	<u>46</u>
"	a) Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso	pag.	<u>47</u>
"	b) Acciaio.....	pag.	<u>48</u>
"	c) Acciaio per usi strutturali.....	pag.	<u>50</u>
"	7) Prodotti a base di legno	pag.	<u>52</u>
"	8) Prodotti per Pavimentazione.....	pag.	<u>53</u>
"	9) Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane.....	pag.	<u>58</u>
"	10) Prodotti Diversi (Sigillanti, Adesivi, Geotessili).....	pag.	<u>60</u>
"	11) Infissi.....	pag.	<u>62</u>
"	12) Prodotti per Rivestimenti Interni ed Esterni	pag.	<u>63</u>
"	13) Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne	pag.	<u>65</u>
"	a) Opere in cartongesso.....	pag.	<u>66</u>
"	5) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici	pag.	<u>69</u>
"	1) Premessa	pag.	<u>69</u>
"	2) Criteri comuni a tutti i componenti edilizi.....	pag.	<u>69</u>
"	3) Specifiche tecniche dell'edificio	pag.	<u>70</u>
"	4) Specifiche tecniche dei componenti edilizi	pag.	<u>71</u>
"	5) Specifiche tecniche del cantiere	pag.	<u>77</u>
"	6) Condizioni di esecuzione - Clausole contrattuali	pag.	<u>80</u>
"	6) Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro.....	pag.	<u>82</u>
"	1) Scavi in Genere	pag.	<u>82</u>
"	a) Gestione dei cantieri di piccole dimensioni.....	pag.	<u>82</u>

"	2) Scavi di Sbiancamento.....	pag.	<u>83</u>
"	3) Scavi di Fondazione o in Trincea.....	pag.	<u>83</u>
"	4) Rilevati e Rinterri.....	pag.	<u>84</u>
"	5) Demolizioni edili e Rimozioni.....	pag.	<u>84</u>
"	a) Premessa progettuale.....	pag.	<u>85</u>
"	b) Demolizione manuale e meccanica.....	pag.	<u>86</u>
"	c) Demolizione selettiva.....	pag.	<u>86</u>
"	d) Rimozione di elementi.....	pag.	<u>87</u>
"	e) Prescrizioni particolari per la demolizione.....	pag.	<u>87</u>
"	6) Opere e Strutture di Calcestruzzo.....	pag.	<u>88</u>
"	a) Generalita'.....	pag.	<u>88</u>
"	b) Norme per il cemento armato normale.....	pag.	<u>89</u>
"	c) Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.....	pag.	<u>90</u>
"	7) Strutture in Acciaio.....	pag.	<u>90</u>
"	a) Generalita'.....	pag.	<u>90</u>
"	b) Acciaio per Calcestruzzo Armato.....	pag.	<u>93</u>
"	c) Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte.....	pag.	<u>94</u>
"	8) Strutture in Legno.....	pag.	<u>96</u>
"	a) Generalita'.....	pag.	<u>96</u>
"	b) Prodotti e Componenti.....	pag.	<u>97</u>
"	c) Strutture in legno X-LAM - Descrizione e requisiti.....	pag.	<u>98</u>
"	1) Impiego.....	pag.	<u>100</u>
"	d) Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione.....	pag.	<u>100</u>
"	e) Controlli.....	pag.	<u>102</u>
"	f) Forniture e Documentazione di Accompagnamento.....	pag.	<u>102</u>
"	g) Disposizioni Ulteriori.....	pag.	<u>103</u>
"	9) Sistemi di Rivestimenti Interni ed Esterni.....	pag.	<u>103</u>
"	a) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi.....	pag.	<u>103</u>
"	b) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili.....	pag.	<u>104</u>
"	c) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi.....	pag.	<u>104</u>
"	d) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori.....	pag.	<u>105</u>
"	10) Opere di impermeabilizzazione.....	pag.	<u>105</u>
"	11) Posa di infissi.....	pag.	<u>107</u>
"	a) Fissaggio del serramento.....	pag.	<u>107</u>
"	b) Realizzazione dei giunti.....	pag.	<u>108</u>
"	c) Materiali utili alla posa.....	pag.	<u>109</u>
"	12) Opere da Carpentiere.....	pag.	<u>110</u>
"	13) Opere da Lattoniere.....	pag.	<u>111</u>
"	14) Opere di Tinteggiatura, Verniciatura e Coloritura.....	pag.	<u>112</u>
"	15) Opere da Stuccatore.....	pag.	<u>115</u>
"	16) Opere di Rivestimenti Plastici Continui.....	pag.	<u>116</u>
"	17) Esecuzione delle Pareti Esterne e Partizioni Interne.....	pag.	<u>116</u>
"	18) Esecuzioni delle Pavimentazioni.....	pag.	<u>117</u>
"	19) Demolizioni e Rimozioni.....	pag.	<u>120</u>
"	20) Pavimentazioni esterne.....	pag.	<u>120</u>
"	a) Opere in calcestruzzo architettonico.....	pag.	<u>120</u>
"	7) Impiantistica.....	pag.	<u>122</u>
"	1) Impianti - Generalita'.....	pag.	<u>122</u>
"	2) Componenti dell'Impianto di Adduzione dell'Acqua.....	pag.	<u>122</u>
"	a) Apparecchi Sanitari.....	pag.	<u>122</u>
"	b) Rubinetti Sanitari.....	pag.	<u>123</u>

"	c) Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).....	pag.	<u>124</u>
"	d) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).....	pag.	<u>124</u>
"	e) Rubinetti a Passo Rapido e Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).....	pag.	<u>124</u>
"	f) Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).....	pag.	<u>125</u>
"	g) Tubazioni e Raccordi.....	pag.	<u>125</u>
"	h) Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.....	pag.	<u>125</u>
"	i) Apparecchi per produzione di acqua calda.....	pag.	<u>125</u>
"	j) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.....	pag.	<u>126</u>
"	3) Esecuzione dell'Impianto di Adduzione dell'Acqua.....	pag.	<u>126</u>
"	4) Impianto di Scarico Acque Usate.....	pag.	<u>128</u>
"	5) Impianto di Scarico Acque Meteoriche.....	pag.	<u>131</u>
"	6) Impianto Elettrico e di Comunicazione Interna.....	pag.	<u>133</u>
"	a) Disposizioni Generali.....	pag.	<u>133</u>
"	b) Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti.....	pag.	<u>133</u>
"	c) Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio.....	pag.	<u>134</u>
8)	Lavori vari.....	pag.	<u>135</u>
"	1) Limitazione delle Barriere Architettoniche.....	pag.	<u>136</u>



COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it	IL RUP arch. Ines MARASSO MOGE: 20709
PROGETTO ARCHITETTONICO  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO STRUTTURALE  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	Dott. Ing. ROBERTO DE FRANCHI Ord. Ing. Genova n° 6487A
PROGETTO IMPIANTI  I QUADRO INGEGNERIA SRL via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org	IL PROGETTISTA ing. Stefano MIGLIARO Ord. Ing. Genova n° 6487A
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er11

oggetto	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO				
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa		DATA	18/03/2021		

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative.

CANTIERE: Via Lungomare Lombardo, Comune di Genova

Genova, 18/03/2021

IL COMMITTENTE

(Architetto RUP Marasso Ines)

Ingegnere Migliaro Stefano
Via Interiano 3-11b
16124 Genova (GE)
Tel.: +39 010 8690578 - Fax: +39 010 8690690
E-Mail: tecnico@iquadro.org

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile
OGGETTO:	Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano
Numero massimo di lavoratori:	3 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	125 uomini/giorno
Data inizio lavori:	01/04/2021

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Via Lungomare Lombardo
Città:	Comune di Genova

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: **Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative**
Città: **Genova (GE)**

nella Persona di:

Nome e Cognome: **Ines Marasso**
Qualifica: **Architetto RUP**

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome:	Stefano Migliaro
Qualifica:	Ingegnere
Indirizzo:	Via Interiano 3-11b
CAP:	16124
Città:	Genova (GE)
Indirizzo e-mail:	tecnico@iquadro.org

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome:	Stefano Migliaro
Qualifica:	Ingegnere
Indirizzo:	Via Interiano 3-11b
CAP:	16124
Città:	Genova (GE)

DOCUMENTAZIONE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto secondo le disposizioni del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e successive modifiche e integrazioni, è relativo a

Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso della Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

Esso ha lo scopo di fornire le indicazioni e prescrizioni di sicurezza e di salute da osservare in cantiere; si precisa altresì che il presente Piano redatto in occasione del progetto esecutivo, potrà essere oggetto di aggiornamento/integrazioni durante la fase di esecuzione.

Gli aggiornamenti dovuti a varianti in corso d'opera, e le successive integrazioni saranno a cura del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE).

Tenendo comunque presenti le attribuzioni e i compiti stabiliti dal D.Lgs 81/08 e da tutta la normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro, l'organizzazione della struttura di sicurezza in cantiere deve essere messa a punto in modo tale che:

§ tutti coloro che operano all'interno del cantiere abbiano ben chiari i pericoli per l'incolumità che possono derivare, per se stessi e per gli altri, dall'uso delle attrezzature e dei materiali di consumo, da eventi meteorologici e soprattutto da sempre possibili errori esecutivi di cui ognuno deve poter pensarne l'eventualità e le possibili conseguenze;

§ ognuno sappia ed abbia ben chiara la piena responsabilità per le operazioni che compie (o non compie) nell'ambito delle mansioni e dei compiti assegnati;

§ sia noto a tutti che un documento sulla Sicurezza non è, e non può essere, un alibi che consente di abdicare ai propri ruoli e responsabilità, ma può aiutare a realizzare le migliori condizioni di lavoro e non sostituisce le dovute attenzioni, professionalità e responsabilità che sono e rimangono dei singoli operatori;

§ è compito preciso di ogni impresa sia di organizzare, disporre e verificare che i principi del "lavoro sicuro" siano a conoscenza di tutte le proprie maestranze, che siano messi a disposizione tutti gli strumenti ed attrezzature richieste per raggiungere gli obiettivi di sicurezza, che l'attuazione per tali problematiche sia massima ed incentivata in tutte le forme possibili comprendendo, se del caso, anche gli interventi disciplinari.

La normativa a cui fa riferimento il presente documento è principalmente il D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

1.1 Termini e definizioni

Cantiere temporaneo o mobile: luogo (di seguito denominato cantiere) in cui si effettuano lavori edili o di genio civile il cui elenco è riportato nell'allegato X del D.Lgs. 81/2008. Il cantiere è un'unità produttiva organizzata da un appaltatore per l'esecuzione di un'opera presso un sito consegnato da un committente.

Posti di lavoro: zone del cantiere in cui si esercita l'attività di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione, risanamento, ristrutturazione o equipaggiamento, trasformazione, rinnovamento o smantellamento dell'opera.

Luoghi di lavoro a servizio: aree in cui si effettuano lavorazioni al servizio delle attività di cantiere.

Aree comuni: aree in cui è possibile la presenza contemporanea di imprese esecutrici di opere civili ed imprese esecutrici, quali ad esempio la viabilità di cantiere.

Committente: il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Nel caso di opera pubblica, il committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

Responsabile dei Lavori: soggetto incaricato, dal committente, della progettazione o del controllo dell'esecuzione dell'opera; tale soggetto coincide con il progettista per la fase di progettazione dell'opera e con il direttore dei lavori per la fase di esecuzione dell'opera. Nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile unico del procedimento.

Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera, di seguito denominato coordinatore per la progettazione: soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, dell'esecuzione dei compiti di cui all'articolo 91.

Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera di seguito nominato coordinatore per l'esecuzione dei lavori: soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, dell'esecuzione dei compiti di cui all'articolo 92, che non può essere il datore di lavoro delle imprese esecutrici o un suo dipendente o il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) da lui designato;

Direttore dei lavori generale: soggetto abilitato che viene incaricato dal committente di presiedere l'ufficio di direzione dei lavori per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento

Appaltatore: persona giuridica che contrae con il committente un contratto per la realizzazione di un'opera o di una serie di lavorazioni.

Datore di lavoro: il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa. Nelle pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 1, comma

2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, per datore di lavoro si intende il dirigente al quale spettano i poteri di gestione, ovvero il funzionario non avente qualifica dirigenziale, nei soli casi in cui quest'ultimo sia preposto ad un ufficio avente autonomia gestionale, individuato dall'organo di vertice delle singole amministrazioni tenendo conto dell'ubicazione e dell'ambito funzionale degli uffici nei quali viene svolta l'attività, e dotato di autonomi poteri decisionali e di spesa. In caso di omessa individuazione, o di individuazione non conforme ai criteri sopra indicati, il datore di lavoro coincide con l'organo di vertice medesimo.

Servizio di prevenzione e protezione: ente organizzato dal datore di lavoro dell'impresa che provvede all'individuazione dei fattori di rischio, alla valutazione dei rischi e all'individuazione delle misure per la sicurezza e la salubrità degli ambienti di lavoro, ad elaborare, per quanto di competenza, le misure preventive e protettive e le procedure di sicurezza per le varie attività, a proporre i programmi di informazione e formazione dei lavoratori, a partecipare alle consultazioni in materia di tutela della salute e di

sicurezza, a fornire ai lavoratori le informazioni su sicurezza e salute. A capo dell'ente è preposto un responsabile del servizio di protezione e prevenzione.

Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: soggetto eletto dai lavoratori o designato dalle rappresentanze sindacali, consultato in ordine al sistema di gestione della sicurezza e salute dei lavoratori. Lavoratore autonomo: persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincoli di subordinazione.

Uomini-giorno: entità presunta del cantiere rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la realizzazione dell'opera.

Piano di sicurezza e coordinamento: il documento che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'articolo 17 comma 1, lettera a), i cui contenuti sono riportati nell'allegato XV D. Lgs.81/08.

Piano operativo di sicurezza: il documento che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'articolo 17 comma 1, lettera a), i cui contenuti sono riportati nell'allegato XV D. Lgs.81/08.

Medico competente: medico in possesso di uno dei titoli e dei requisiti formativi e professionali di cui all'articolo 38, che collabora, secondo quanto previsto all'articolo 29, comma 1, con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi ed è nominato allo stesso per effettuare la sorveglianza sanitaria e per tutti gli altri compiti di cui al decreto D. Lgs.81/08.

Impresa esecutrice: persona giuridica chiamato dal committente ad eseguire prestazioni, lavori, opere specificate in un contratto di appalto o di prestazioni.

Impresa subappaltatrice: imprese autorizzate titolari di contratto con un'impresa

esecutrice per l'esecuzione di lavori e/o fornitura in opera di manufatti e impianti.

Fornitori: imprese titolari di contratto con il Committente o con imprese appaltatrici o subappaltatrici per la sola fornitura.

Maestranze: personale alle dipendenze delle imprese o alle dipendenze delle imprese subappaltatrici operanti in cantiere.

Preposto: persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa

Fasi lavorative: insieme omogeneo di lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'opera. Lavorazioni: lavorazioni specifiche che costituiscono le fasi lavorative.

Operazioni: attività elementari che costituiscono le lavorazioni.

Tabella abbreviazioni

Responsabile dei Lavori	RLV	Datore di lavoro	DLV
Coordinatore per la progettazione	CSP	Servizio di prevenzione e protezione	SPP
Coordinatore per l'esecuzione dei lavori	CSE	Rappresentante per la sicurezza	RLS
Piano di sicurezza e coordinamento	PSC	Piano operativo di sicurezza	POS
Fascicolo informazioni dell'opera	FIO	Direzione dei lavori	DL
Direttore dei lavori generale	DLG		

1.2 Responsabilità per la sicurezza

1.2.1 Committente

Il committente, nella fase di progettazione dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere:

- si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui al D.Lgs. 81/2008;
- prevede nel progetto la durata dei lavori o delle fasi di lavoro che si devono svolgere simultaneamente o successivamente tra loro, al fine di permettere la pianificazione dell'esecuzione di tali lavori o fasi di lavoro in condizioni di sicurezza;
- verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare, anche attraverso l'iscrizione alla camera di Commercio, Industria e Artigianato;
- chiede alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio

annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale per la previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle Casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea, il committente, nei casi previsti dalla legge:

- valuta il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo informazioni nella fase di progettazione dell'opera;
- designa il coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione;
- nei casi di cui al punto precedente, prima di affidare i lavori, designa il coordinatore per l'esecuzione

dei lavori;

- qualora in possesso dei requisiti di legge, può svolgere le funzioni sia di coordinatore per la progettazione sia di coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- può sostituire in qualsiasi momento, anche personalmente se in possesso dei requisiti, il coordinatore per la progettazione ovvero il coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- trasmette il piano di sicurezza e di coordinamento a tutte le imprese invitate a presentare offerte per l'esecuzione dei lavori; in caso di appalto di opera pubblica si considera trasmissione la messa a

disposizione del piano a tutti i concorrenti alla gara di appalto;

- comunica alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi il nominativo del coordinatore per la progettazione e quello del coordinatore per l'esecuzione dei lavori; tali nominativi devono essere indicati nel cartello di cantiere;
- trasmette, prima dell'inizio dei lavori, all'Azienda sanitaria locale e alla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti la notifica preliminare, nonché gli eventuali aggiornamenti.

Il committente è esonerato dalle responsabilità connesse all'adempimento degli obblighi limitatamente all'incarico conferito al responsabile dei lavori.

1.2.2 Responsabile dei lavori

Il responsabile dei lavori: soggetto incaricato, dal committente, della progettazione o del controllo dell'esecuzione dell'opera; tale soggetto coincide con il progettista per la fase di progettazione dell'opera e con il direttore dei lavori per la fase di esecuzione dell'opera. Nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile unico del procedimento.

Gli obblighi previsti per il RLV sono quelli espressi dall'art.90 del D. Lgs 81/08.

1.2.3 Coordinatore per la progettazione

L'art. 91 del D. Lgs. 81/2008 prevede che il Coordinatore per la Progettazione in fase esecutiva espleti quanto di seguito riportato:

durante la progettazione dell'opera e comunque prima della richiesta di presentazione delle offerte, a)redige il piano di sicurezza e di coordinamento (articolo 100, comma 1, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'allegato XV del D. Lgs. 81/2008);

b) predispone un fascicolo, i cui contenuti sono definiti all'allegato XVI del D. Lgs. 81/2008, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993.

1.2.4 Coordinatore per l'esecuzione dei lavori

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori deve rispettare quanto previsto dall'art. 92 del D. Lgs. 81/2008, nello specifico durante la realizzazione dell'opera, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori:

verifica, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;

verifica l'idoneità' del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adegua il piano di sicurezza e di coordinamento e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verifica che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;

organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;

d) verifica l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;

e) segnala al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 del D. Lgs. 81/2008 e alle prescrizioni del Piano di sicurezza e coordinamento, e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione da' comunicazione dell'inadempienza alla azienda unita' sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti;

f) sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le

singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

1.2.5 Datori di lavoro delle imprese

I datori di lavoro che esercitano, dirigono o sovrintendono alle attività alle quali siano addetti lavoratori subordinati o ad essi equiparati, devono, nell'ambito delle proprie attribuzioni e competenze:

- attuare le misure di sicurezza previste dalle norme vigenti;
- rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;
- disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi a loro disposizione.

L'impresa esecutrice dei lavori può presentare al CSE proposte di integrazione al PSC, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria trasmette il PSC alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi da lei individuati.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici e i lavoratori autonomi sono tenuti ad attuare quanto previsto nel PSC e nel POS.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza (RLS) copia del PSC e del POS almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici, durante l'esecuzione dell'opera, osservano le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, e curano ciascuno per la parte di competenza, in particolare:

- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quanto si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;

- la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- l'adozione di misure conformi per i luoghi di lavoro al servizio del

cantiere e per i posti di lavoro in cui si esercita l'attività di costruzione secondo quanto previsto dal D. Lgs. 81/2008;

le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il RLV;

che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;

la redazione del piano operativo di sicurezza (POS); prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio POS al CSE;

L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici del PSC e la redazione del POS costituiscono, limitatamente al singolo cantiere interessato, adempimento alle disposizioni di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D. Lgs. 81/2008.

1.2.6 Dirigenti e preposti

I dirigenti ed i preposti che esercitano, dirigono o sovrintendono alle attività alle quali siano addetti lavoratori subordinati o ad essi equiparati, devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze:

attuare le misure di sicurezza previste dalle norme vigenti;

rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;

disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi a loro disposizione.

In particolare il direttore tecnico di cantiere adempie agli obblighi in carico al datore di lavoro di cui il direttore diviene mandatario attraverso opportune procedure gestionali, anche attraverso:

il controllo del POS alla luce delle misure di sicurezza previste nel PSC in occasione delle sue revisioni da parte del CSE;

l'esercizio della sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nelle procedure dei diversi settori affidati ai suoi preposti nonché ai responsabili delle imprese co-esecutrici o dei subappaltatori;

l'attuazione delle misure di informazione e formazione previste per i lavoratori e con i loro RLS.

I preposti e i sovrintendenti di cantiere, nei settori o reparti operativi loro affidati, devono:

fare attuare ai lavoratori le procedure di sicurezza e impartire le istruzioni di lavoro desunte dai documenti di valutazione impresa e cantiere;

cooperare con il CSE per evidenziare eventuali incongruenze tra le evenienze del cantiere e la pianificazione prevista;

adeguare l'informazione ai lavoratori e tenere sotto controllo la manutenzione delle macchine e degli apparati di sicurezza delle attrezzature.

1.2.7 Lavoratori

I lavoratori devono:

- osservare, oltre le norme legislative, le misure disposte dal datore di lavoro ai fini dell'igiene e della sicurezza individuale e collettiva;
- usare con cura i dispositivi di sicurezza e gli altri mezzi di protezione predisposti o forniti dal datore di lavoro;
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o ai preposti le deficienze dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza e di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui venissero a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza e nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre dette deficienze o pericoli;
- non rimuovere o modificare i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione senza averne ottenuta l'autorizzazione;
- non compiere, di propria iniziativa, operazioni o manovre che non siano di loro competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone.

1.2.8 Lavoratori autonomi

I lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività in cantiere devono:

- utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni del D.Lgs. 81/2008;
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008;
- adeguarsi alle indicazioni fornite dal CSE, ai fini della sicurezza.
- attuare quanto previsto nel presente PSC.

1.3 Indicazioni generali, attribuzione e compiti in materia di sicurezza

La salvaguardia e la sicurezza dei lavoratori costituisce il criterio fondamentale nella conduzione dei lavori per al realizzazione dei lavori in oggetto, ed in applicazione di tale principio generale sarà buona norma ricordare sempre che in nessun caso i lavori possono iniziare o proseguire quando siano carenti le misure di sicurezza prescritte dalle leggi vigenti, e comunque richieste dalle particolari condizioni operative delle varie fasi di lavoro.

I responsabili del cantiere (Direttore Tecnico di cantiere, Capo cantiere, Preposti) e le maestranze hanno la piena responsabilità, nell'ambito delle proprie competenze, circa l'ottemperanza delle prescrizioni di sicurezza previste dalle leggi vigenti ed in particolare di quanto verrà stabilito e verbalizzato nelle riunioni per la Formazione ed Informazione, in cui ciascun dipendente verrà informato dei rischi esistenti in cantiere, con particolare riguardo a quelli attinenti alle mansioni affidate ed alle fasi lavorative in atto.

Telefoni ed indirizzi utili

Numero unico di emergenza	tel. 112
Comando Provinciale Carabinieri:	tel.010 36991
Polizia Municipale di Genova Foce:	tel.010 5577140
Comando Vvf di Genova	tel. 010 24411
Pronto Soccorso: - Ospedale di Genova San Martino	tel. 010 5551

Documentazione da custodire in cantiere

Le imprese esecutrici (impresa appaltatrice, imprese subappaltatrici e sub-contrattanti) e i lavoratori autonomi dovranno produrre, ciascuno per quanto di propria competenza, e conservare in cantiere (a disposizione del CSE e delle autorità competenti) la documentazione riportata nei paragrafi che seguono.

Gli elenchi sotto riportati prendono in considerazione i principali argomenti e sono da intendersi integrabili, in base ad attività specifiche di cantiere che prevedano l'uso di particolari attrezzature ed impianti, a cura delle imprese esecutrici e lavoratori autonomi durante lo svolgimento dei lavori.

E' auspicabile che i documenti, qui di seguito elencati, siano inseriti all'interno del POS che ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, coinvolte nell'intervento, deve redigere.

Documentazione generale per lo specifico cantiere

- PSC (contenente anche il Fascicolo).
- Copia (validata per ricevuta dall'ASL e dalla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competenti) della Notifica Preliminare in versione aggiornata. Tale documento deve essere affisso in maniera visibile in cantiere.

Documentazione generale d'impresa

- Copia iscrizione alla CCIAA dell'impresa.
- Nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.
- Nominativo del Medico Competente.
- Nominativo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.
- Dichiarazione del datore di lavoro che attesti che è stato redatto il "Documento di valutazione dei rischi" ai sensi dell' art. 28 del TUS.

Documentazione specifica d'impresa per il singolo cantiere

- POS redatto e firmato dal datore di lavoro.
- Registro degli infortuni.
- Documento che attesti l'avvenuta informazione e formazione dei lavoratori.
- Elenco lavoratori, tra quelli impegnati in cantiere, incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio.
- Elenco lavoratori, tra quelli impegnati in cantiere, incaricati dell'attuazione delle misure di evacuazione e gestione emergenza.
- Elenco lavoratori, tra quelli impegnati in cantiere, incaricati dell'attuazione delle misure di primo soccorso.
- Eventuali verbali di ispezione di Organi di Vigilanza (ASL, Ispettorato del lavoro,

ecc.) inerenti lo specifico cantiere.

- Eventuali verbali di sopralluogo di Enti Paritetici (CPT, ecc.) inerenti lo specifico cantiere.
- Planimetria generale dell'area di cantiere.
- Cronoprogramma dei lavori, in versione aggiornata.

Sorveglianza sanitaria

- Idoneità lavorativa dei lavoratori impegnati in cantiere (a cura del Medico Competente).

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

- Documento che attesti l'avvenuta consegna dei DPI.

Ponteggi ed opere provvisionali

- Piano di Montaggio Uso e Smontaggio del ponteggio o PiMUS (Allegato XXI del TUS) sia dei ponteggi allestiti in cantiere sia dei trabattelli utilizzati.

Apparecchi di sollevamento (sia di persone che di materiali)

- Libretto ISPEL di:
 - apparecchi di sollevamento di persone;
 - apparecchi di sollevamento di materiali con portata superiore ai 200 kg.
- Verbali di verifica periodica annuale degli apparecchi di sollevamento di cui sopra (rilasciati dall'ASL/ARPA).
- Copia della comunicazione dello spostamento, presso il cantiere, dell'apparecchio di sollevamento.
- Esito della verifica trimestrale delle funi e catene.

Macchine ed attrezzature da lavoro (compreso apparecchi di sollevamento di persone e di materiali)

- Elenco aggiornato delle macchine ed attrezzature da lavoro utilizzate in cantiere.
- Copia delle "Istruzioni per l'uso" (ai sensi del punto 1.7.4.a dell'allegato I del DPR459/96) relative alle macchine ed attrezzature da lavoro utilizzate in cantiere, in lingua italiana.
- Per le macchine con marcatura CE: copia della "Dichiarazione CE di conformità".

Impianto elettrico di cantiere

- Copia della dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente per gli impianti elettrici di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Copia della dichiarazione di conformità inviata all' ISPEL e all' ASL o all' ARPA territorialmente competenti entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto elettrico di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Copia della "Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte" redatta da ditta installatrice abilitata.

Sostanze e preparati pericolosi

- Schede di sicurezza delle sostanze e dei preparati impiegati;
- Valutazione del Rischio Chimico.

Probabilità di esposizione

Il virus è caratterizzato da una elevata contagiosità. Il SARS-CoV-2 è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto con le goccioline del respiro espulse dalle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo, starnutando o anche solo parlando;
- contatti diretti personali;
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate bocca, naso o occhi.

Le persone contagiate sono la causa più frequente di diffusione del virus. L'OMS considera non frequente l'infezione da nuovo coronavirus prima che si sviluppino sintomi, seppure sono numerose le osservazioni di trasmissione del contagio avvenuti nei due giorni precedenti la comparsa di sintomi.

Il periodo di incubazione varia tra 2 e 12 giorni; 14 giorni rappresentano il limite massimo di precauzione.

Nei luoghi di lavoro, non sanitari, la probabilità di contagio, in presenza di persone contagiate, aumenta con i contatti tra i lavoratori che sono fortemente correlati a parametri di prossimità e aggregazione associati all'organizzazione dei luoghi e delle attività lavorative (ambienti, organizzazione, mansioni e modalità di lavoro, ecc.).

Danno

L'infezione da SARS-CoV-2 può causare sintomi lievi come rinite (raffreddore), faringite (mal di gola), tosse e febbre, oppure sintomi più severi quali polmonite, sindrome respiratoria acuta grave (ARDS), insufficienza renale, fino al decesso. Di comune riscontro è la presenza di anosmia (diminuzione/perdita dell'olfatto) e ageusia (diminuzione/perdita del gusto), che sembrano caratterizzare molti quadri clinici.

Classe di rischio

Nel "Documento tecnico sulla possibile rimodulazione delle misure di contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nei luoghi di lavoro e strategie di prevenzione" l'INAIL individua per il settore delle costruzioni una classe di rischio BASSO e per gli operai edili una classe di rischio MEDIO-BASSO

Misure di prevenzione, protezione ed organizzazione

In considerazione degli elementi di rischio individuati nel presente documento si individuano le misure di prevenzione, protezione ed organizzazione messe in atto al fine di garantire un adeguato livello di protezione per il personale impegnato in cantiere sulla base di quanto contenuto nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID - 19 NEI CANTIERI" e nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE DELLE MISURE PER IL CONTRASTO E IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 NEGLI AMBIENTI DI LAVORO" allegati al DPCM del 26 aprile 2020.

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;

- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPEL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPEL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area interessata dall'intervento è ubicata nelle vicinanze di Corso Italia, lungo la Via Lungomare Lombardo, nel comune di Genova. Il contesto è mediamente urbanizzato ed è interessato dalla presenza dei due stabilimenti balneari che delimitano la zona oggetto di intervento lato est ed ovest.



DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'intervento a progetto prevede l'abbattimento delle barriere architettoniche che interessano il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano mediante la realizzazione di una rampa di accesso con pendenza massima pari al 10% e di un monoblocco adibito a servizi igienici per disabili e deposito. Nello specifico, è prevista la realizzazione di un muro lato spiaggia, a sostegno della nuova rampa a pendenza ridotta, che prosegue verso la Via Lungomare Lombardo costeggiando la proprietà dello Sporting Club. La nuova rampa è fondata su una soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed è realizzata in calcestruzzo architettonico (tipo Levofloor) di spessore circa 10 cm. La rampa è costituita da due rampe con pendenza al 10% ed una al 4%, separate da due pianerottoli che permettono, rispettivamente, l'accesso alla struttura dei bagni Stelli a Mare e l'accesso al nuovo monoblocco dei servizi igienici per disabili. Lato spiaggia, la rampa prosegue, lato est, su una passerella con deck in legno sorretta da travi in acciaio e, lato ovest, con una scala anch'essa realizzata con i medesimi materiali.

Il monoblocco è fondato su soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed ha struttura composta da pannelli X-LAM, rivestita su entrambi i lati da doppia lastra in gesso fibrorinforzato con finitura in resina su rasatura a base di cemento per gli esterni ed il deposito e finitura in piastrelle tipo Casagrande Padana granito evo 1 sicura in colore New York per l'interno dei servizi igienici disabili. Sarà realizzato un nuovo cancello di accesso al varco, che a seguito degli interventi avrà una larghezza di circa 4 m.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Condutture sotterranee

Sarà cura dell'impresa appaltatrice ottenere gli schemi di localizzazione planimetrica e gli elementi costruttivi e verificare l'effettivo posizionamento delle linee presenti integrando le informazioni acquisite. Nel caso di condutture elettriche o del gas poste anche in adiacenza alle aree di intervento, esse dovranno essere preventivamente messe in sicurezza e temporaneamente disconnesse per tutta la durata dei lavori di quel tratto.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Condutture sotterranee: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Reti di distribuzione di energia elettrica. Si deve provvedere preliminarmente a verificare la presenza di linee elettriche interrato che possono interferire con l'area di cantiere. Nel caso di cavi elettrici in tensione interrati o in cunicolo, il percorso e la profondità delle linee devono essere rilevati o segnalati in superficie quando interessino direttamente la zona di lavoro. Nel caso di lavori di scavo che intercettano ed attraversano linee elettriche interrato in tensione è necessario procedere con cautela e provvedere a mettere in atto sistemi di sostegno e protezione provvisori al fine di evitare pericolosi avvicinamenti e/o danneggiamenti alle linee stesse durante l'esecuzione dei lavori.

Reti di distribuzione acqua. Si deve provvedere preliminarmente a verificare la presenza di elementi di reti di distribuzione di acqua e, se del caso, deve essere provveduto a rilevare e segnalare in superficie il percorso e la profondità.

Reti di distribuzione gas. Si deve provvedere preliminarmente a verificare la presenza di elementi di reti di distribuzione di gas che possono interferire con il cantiere, nel qual caso devono essere avvertiti tempestivamente gli esercenti tali reti al fine di concordare le misure essenziali di sicurezza da prendere prima dell'inizio dei lavori e durante lo sviluppo dei lavori. In particolare è necessario preventivamente rilevare e segnalare in superficie il percorso e la profondità degli elementi e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose sia per i lavori da eseguire, sia per l'esercizio delle reti. Nel caso di lavori di scavo che interferiscono con tali reti è necessario prevedere sistemi di protezione e sostegno delle tubazioni messe a nudo, al fine di evitare il danneggiamento delle medesime ed i rischi conseguenti.

Reti fognarie. Si deve provvedere preliminarmente a verificare la presenza di reti fognarie sia attive sia non più utilizzate. Se tali reti interferiscono con le attività di cantiere, il percorso e la profondità devono essere rilevati e segnalati in superficie. Specialmente durante lavori di scavo, la presenza, anche al contorno, di reti fognarie deve essere nota, poiché costituisce sempre una variabile importante rispetto alla consistenza e stabilità delle pareti di scavo sia per la presenza di terreni di rinterro, sia per la possibile formazione di improvvisi vuoti nel terreno (tipici nel caso di vetuste fognature dismesse), sia per la presenza di possibili infiltrazioni o inondazioni d'acqua dovute a fessurazione o cedimento delle pareti qualora limitrofe ai lavori di sterro.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Annegamento;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Seppellimento, sprofondamento;

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Di seguito si riportano alcuni potenziali rischi generali causati dalle lavorazioni ivi svolte le quali possono

interferire con l'ambiente esterno al cantiere:

· Incendi e/o esplosioni: non si ritiene alto il rischio che si verifichino incendi e/o esplosioni; si prescrive che nelle lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio, debbano essere rispettate le seguenti prescrizioni:

a) è vietato fumare;

b) è vietato usare apparecchi a fiamma libera e manipolare materiali incandescenti, a meno che non siano adottate idonee misure di sicurezza;

c) devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili di primo intervento. Detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati;

d) deve essere assicurato, in caso di necessità, l'agevole e rapido allontanamento dei lavoratori dai luoghi pericolosi.

· Rumore: il cantiere si trova installato all'interno di un'area a destinazione urbana. Talune lavorazioni che in esso si svolgeranno richiederanno l'utilizzazione di macchine con emissioni sonore rilevanti. Pertanto nell'impiego di tali attrezzature dovrà essere osservate le ore di silenzio secondo la stagione ed i regolamenti locali e nei limiti sonori prescritti per legge. Ove necessario, ed indicato dal Coordinatore, le lavorazioni particolari da eseguirsi dovranno essere verificate e valutate di volta in volta.

· Polveri: per evitare la diffusione di polveri nell'ambiente circostante, tutte le demolizioni e tutte le operazioni che comportino sollevamento di polveri vanno effettuate bagnando preventivamente il materiale. Successivamente va verificato che anche dopo il deposito dei materiali di risulta nel cantiere o il carico degli stessi sui camion le condizioni iniziali siano mantenute.

· Caduta di materiale dall'alto o a livello: l'impresa esecutrice dovrà assicurarsi di confinare, sempre e comunque le aree sottostanti alle zone in cui si stanno eseguendo i lavori in quota.

Qui sotto sono descritti alcuni potenziali rischi specifici causati dalle lavorazioni ivi svolte le quali possono interferire con l'ambiente esterno al cantiere.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Secondo quanto prescritto dal Regolamento Edilizio del Comune di Genova, la recinzione di cantiere deve essere rispondente ai requisiti di sicurezza, avere aspetto decoroso ed essere alta almeno 200 cm; salvo diverso obbligo normativo, le porte ricavate nella recinzione non devono aprirsi verso l'esterno; qualora prospettanti su spazi pubblici o aperti all'uso pubblico, gli angoli della recinzione ed ogni altra sporgenza devono essere opportunamente protetti ed evidenziati per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse rifrangenti e muniti di segnali luminosi a luce rossa, che devono rimanere accesi nelle ore notturne ed in condizioni di insufficiente luminosità. Le recinzioni non dovranno recare danno al verde arboreo e alto arbustivo non interessato dal progetto e presente nell'area di cantiere o nelle sue adiacenze. Fanno eccezione esclusivamente i cantieri temporanei (di durata non superiore a 30 giorni) su strade aperte al pubblico transito, per i quali, di volta in volta, l'Ufficio competente prescriverà il tipo di recinzione da adottarsi, fermo restando la necessità di segnalare come sopra angoli e sporgenze.

La cartellonistica di cantiere dovrà essere posta in modo da risultare visibile dagli operatori e dai soggetti in transito a piedi o in automobile nelle aree a confine del cantiere.

Durante le fasi di demolizione e le operazioni di ricostruzione dovrà sempre e comunque essere messa in opera la cartellonistica di cantiere adeguata a segnalare eventuali rischi connessi.

Secondo quanto prescritto nel Regolamento Edilizio del Comune di Genova, il cartello di cantiere deve avere le seguenti caratteristiche:

Deve essere posizionato in posizione ben visibile dal pubblico e deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- a) oggetto dell'intervento;
- b) localizzazione dell'intervento;
- c) data e numero del permesso di costruire, o della pratica edilizia;
- d) data di inizio dei lavori;
- e) termine di ultimazione dei lavori;
- f) nome e recapito del titolare del permesso, o della pratica edilizia, del progettista, del/dei direttore/i di lavori;
- g) nome, recapito e qualifica: - del professionista responsabile degli accertamenti geognostici e geotecnici; - del progettista delle strutture; - del coordinatore per la progettazione in materia di sicurezza; - del coordinatore per la sicurezza nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- h) ragione sociale e recapito della ditta esecutrice dei lavori e dei sub appaltatori, o l'indicazione "lavori in proprio" qualora si tratti di lavori eseguiti in proprio.
- i) nome e recapito del responsabile di cantiere.

All'interno del cantiere deve altresì essere conservata una copia completa degli atti di progetto relativi ai lavori in corso. Tale copia deve comunque essere messa in sito a disposizione dell'autorità competente in materia di controllo sull'attività edilizia.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Servizi igienico-assistenziali

All'interno del cantiere è necessario sia previste delle strutture igienico assistenziali di supporto all'attività lavorativa.

Dovranno essere pertanto presenti:

- n° 1 baracche ufficio (per la D.L. ed il CSE nonché per i responsabili di cantiere);
- spogliatoio;
- n° 1 servizi igienici con : wc e lavabi

La dimensione ed il numero di tali apprestamenti viene valutato ipotizzando il numero massimo di lavoratori di cui è prevista la contemporanea presenza in cantiere.

Per determinare il n° di apprestamenti, si fa riferimento alla seguente tabella, che deriva direttamente dai parametri imposti dall' Allegato XIII del TUS, integrata con quanto suggerito dalle Linee Guida della Regione Piemonte:

SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	numero lavoratori															
	tipologia apprestamenti															
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
DOCCE	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
WC	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
LAVABI	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MQ SPOGLIATOI	1,2	6	12	18	24	36	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90
MQ LOCALE RICOVERO	1,2	6	12	18	24	36	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90

Qualora aumenti il numero massimo di lavoratori contemporanei, l'impresa dovrà

incrementare in egual misura dimensione e numero dei baraccamenti.

L'impresa potrà presentare nel POS varianti sulla base delle proprie modalità organizzative rammentando che l'elenco sopra riportato non può essere ridotto, facendo coincidere in un'unica baracca più destinazioni d'uso (ad esempio non è consentito destinare una baracca a spogliatoio e contemporaneamente a locale riposo).

Unica eccezione può consistere nell'unificare la baracca refettorio con la baracca locale di riposo.

L'impresa appaltatrice dovrà indicare caratteristiche e l'ubicazione dei servizi igienico assistenziali in una tavola del POS.

Spogliatoi e armadi per il vestiario

I locali spogliatoi devono disporre di adeguata aerazione, essere illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia.

I locali devono avere altezza netta interna superiore a m 2.40, l'aerazione e l'illuminazione devono essere sempre assicurate da serramenti apribili; l'illuminazione naturale, quando necessario, sarà integrata dall'impianto di illuminazione artificiale.

Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.

La superficie dei locali deve essere tale da consentire, una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene dei lavoratori, e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.

Servizi igienici

Gabinetti e lavabi

I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.

I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti.

I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.

Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.

In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire

all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

Locali di riposo e di refezione

I locali devono avere altezza netta interna superiore a m 2.40, l'aerazione e l'illuminazione devono essere sempre assicurate da serramenti apribili; l'illuminazione naturale, quando necessario, sarà integrata dall'impianto di illuminazione artificiale.

I locali di riposo e di refezione devono essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti devono essere mantenute in buone condizioni di pulizia.

Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori devono disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.

I lavoratori devono disporre sul cantiere di acqua potabile in quantità sufficiente nei locali occupati, nonché nelle vicinanze dei posti di lavoro.

Nei locali di riposo e di refezione così come nei locali chiusi di lavoro è vietato fumare.

I locali forniti dal datore di lavoro ai lavoratori per uso di dormitorio stabile devono essere riscaldati nella stagione fredda, essere forniti di luce artificiale in quantità sufficiente, essere dotati di servizi igienici, di acqua per bere e per lavarsi, nonché di arredamento necessario.

Ufficio di cantiere

La baracca destinata ad ufficio di cantiere deve avere le medesime caratteristiche costruttive prescritte per le baracche dei servizi igienico assistenziali.

Utilizzo dei servizi igienico assistenziali da parte delle imprese subaffidatarie

Tali locali dovranno essere utilizzati anche dagli eventuali subaffidatari dell'impresa appaltatrice che si dovranno impegnare a farne un uso congruo alle norme di igiene, nel rispetto della pulizia e della pubblica decenza, evitandone qualsiasi danneggiamento.

L'impresa appaltatrice avrà l'onere di coordinare l'utilizzo dei locali tra i subaffidatari.

All'interno del POS di ogni singola impresa esecutrice dovrà essere specificato se si forniscono in prima persona i servizi igienico-assistenziali o se si usufruisce di servizi forniti da terzi, dettagliando anche la durata di tale fornitura o usufrutto.

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Servizi igienico-assistenziali. All'avvio del cantiere, qualora non ostino condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi

igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Servizi igienico-assistenziali. All'avvio del cantiere, qualora non esistano condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

RECINZIONE E APPRESTAMENTI DEL CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoianti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;

- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

IMPIANTI DI SERVIZIO DEL CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)

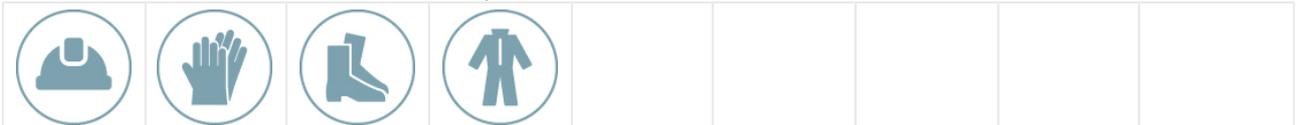
Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione					
	[P3 x E3]= RILEVANTE					

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Ponteggio mobile o trabattello;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)

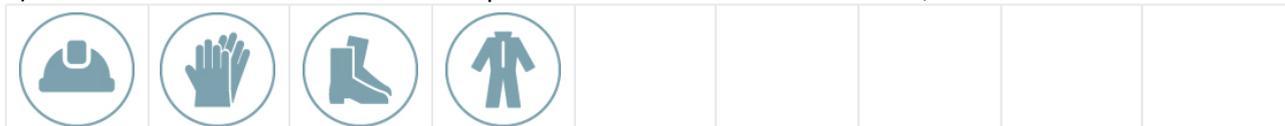
Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione						
	[P3 x E3]= RILEVANTE						

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala semplice;
- 4) Scala doppia.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	R.O.A. (operazioni di saldatura)						
	[P4 x E4]= ALTO						

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Rimozione di recinzioni e cancelli

Rimozione di ringhiere e parapetti

Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio

Taglio parziale di superfici orizzontali

Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici

Rimozione di recinzioni e cancelli (fase)

Rimozione di recinzioni e cancelli. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO
	Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Martello demolitore elettrico;
- 4) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 5) Saldatrice elettrica.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti.

Rimozione di ringhiere e parapetti (fase)

Rimozione di ringhiere e parapetti. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** attrezzature anticaduta; **h)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Argano a cavalletto;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Martello demolitore elettrico;
- 6) Ponteggio metallico fisso;
- 7) Ponteggio mobile o trabattello;
- 8) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 9) Saldatrice elettrica.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti.

Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio (fase)

Smontaggio delle travi, delle capriate in acciaio, delle controventature, previo posizionamento a terra.

LAVORATORI:

Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO
	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autogru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Avvitatore elettrico;
- 4) Ponteggio metallico fisso;
- 5) Saldatrice elettrica;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Taglio parziale di superfici orizzontali (fase)

Taglio parziale di superfici orizzontali. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al taglio parziale di superfici orizzontali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Inalazione polveri, fibre [P3 x E2]= MEDIO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE
---	---	---	--------------------------------	---	------------------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Tagliamuri.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici (fase)

Demolizione di strutture in muratura portante eseguita con impiego di mezzi meccanici. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** attrezzature anticaduta; **h)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P1 x E1]= BASSO		Inalazione polveri, fibre [P3 x E2]= MEDIO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Seppellimento, sprofondamento [P2 x E3]= MEDIO		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Dumper;
- 3) Pala meccanica;
- 4) Escavatore con martello demolitore;
- 5) Attrezzi manuali;
- 6) Compressore con motore endotermico;
- 7) Martello demolitore pneumatico;
- 8) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Vibrazioni.

NUOVE COSTRUZIONI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione muro di sostegno

Scavo di sbancamento in terreni incoerenti

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

Rinterro di scavo eseguito a macchina

Realizzazione platea di fondazione e rampa sino a muro di sostegno

Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Formazione di sottofondo in misto granulare

Realizzazione struttura per servizi igienici

Montaggio di pannelli prefabbricati in legno

Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato

Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario
 Formazione di massetto per pavimenti interni
 Posa di pavimenti per interni in ceramica
 Realizzazione di impianto elettrico
 Posa di rivestimenti interni in ceramica
 Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne
 Montaggio di porte per esterni
 Installazione di corpi illuminanti
 Montaggio di apparecchi igienico sanitari
 Realizzazione rampa e scala su spiaggia
 Montaggio delle travi principali in acciaio
 Montaggio di travi in legno
 Montaggio di tavolame in legno lamellare
 Posa di ringhiere e parapetti

Realizzazione muro di sostegno (fase)

Scavo di sbancamento in terreni incoerenti (sottofase)

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici in terreni incoerenti.

LAVORATORI:

Addetto alla scavo di sbancamento in terreni incoerenti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla scavo di sbancamento in terreni incoerenti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P1 x E1]= BASSO		Investimento, ribaltamento [P3 x E4]= ALTO		Seppellimento, sprofondamento [P2 x E3]= MEDIO
---	--------------------------------------	---	--	---	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Andatoie e Passerelle;
- 6) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (sottofase)

Realizzazione della carpenteria carpenterie per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO
---	-----------------------------	---	--------------------------------	---	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Pompa a mano per disarmante;
- 5) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (sottofase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di muri di sostegno in c.a..

LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO				
---	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegaferrì.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (sottofase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

LAVORATORI:

Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Getti, schizzi		
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase)

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E4]= ALTO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Dumper;
- 2) Pala meccanica;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Andatoie e Passerelle.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Realizzazione platea di fondazione e rampa sino a muro di sostegno (fase)

Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (sottofase)

Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	R.O.A. (operazioni di saldatura)		Rumore		Vibrazioni
	[P4 x E4]= ALTO		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 4) Scala doppia;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (sottofase)

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO
---	-----------------------------	---	--------------------------------	---	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Pompa a mano per disarmante;
- 5) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (sottofase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

LAVORATORI:

Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Punture, tagli, abrasioni [P3 x E1]= MODERATO				
---	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trancia-piegaferrì.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (sottofase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

LAVORATORI:

Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Getti, schizzi				
	[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

Formazione di sottofondo in misto granulare (sottofase)

Formazione di sottofondo in misto granulare di cava o di fiume, posato e compattato con mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione di sottofondo in misto granulare

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di sottofondo in misto granulare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Rumore [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	----------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Realizzazione struttura per servizi igienici (fase)

Montaggio di pannellii prefabbricati in legno (sottofase)

Montaggio dei pannelli prefabbricati in legno e loro posizionamento in quota.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di pannelli verticali in legno;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P2 x E2]= MODERATO
	Vibrazioni [P3 x E2]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autogru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Ponteggio mobile o trabattello;
- 5) Sega circolare;
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato (sottofase)

Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato.

LAVORATORI:

Addetto all'applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di pareti divisorie interne in cartongesso;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
--	---	--	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Argano a bandiera;
- 2) Argano a cavalletto;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Ponte su cavalletti;
- 5) Scala semplice;
- 6) Taglierina elettrica.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (sottofase)

Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E2]= MEDIO
--	---	--	--------------------------------	--	--------------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Cannello per saldatura ossiacetilenica;

- 4) Scala doppia;
- 5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Formazione di massetto per pavimenti interni (sottofase)

Formazione di massetto in calcestruzzo semplice o alleggerito come sottofondo per pavimenti.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione di massetto per pavimenti interni

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di massetto per pavimenti interni;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		
--	---	--	-----------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Betoniera a bicchiere.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa di pavimenti per interni in ceramica (sottofase)

Posa di pavimenti interni realizzati con elementi ceramici in genere.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (elevata frequenza) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P2 x E2]= MODERATO		Vibrazioni [P2 x E2]= MODERATO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Battipistrelle elettrico;
- 4) Taglierina elettrica.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione di impianto elettrico (sottofase)

Realizzazione di impianto elettrico mediante la posa di tubi corrugati protettivi, il posizionamento del quadro elettrico e delle cassette da incasso, l'infilaggio cavi, il collegamento apparecchi e il cablaggio del quadro elettrico e delle cassette di derivazione.

LAVORATORI:

Adetto alla realizzazione di impianto elettrico

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E2]= MEDIO		
---	--------------------------------	---	--------------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Posa di rivestimenti interni in ceramica (sottofase)

Posa di rivestimenti interni realizzati con elementi ceramici in genere, e malta a base cementizia o adesivi.

LAVORATORI:

Adetto alla posa di rivestimenti interni in ceramica

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di rivestimenti interni in ceramica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		
---	---	---	-----------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponte su cavalletti;
- 4) Scala doppia;
- 5) Scala semplice;
- 6) Taglierina elettrica.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne (sottofase)

Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne

LAVORATORI:

Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione intonaci esterni industrializzati;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Chimico [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P2 x E2]= MODERATO		Vibrazioni [P2 x E2]= MODERATO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;

- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Intonacatrice;
- 4) Ponteggio metallico fisso.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Montaggio di porte per esterni (sottofase)

Montaggio di porte per esterni inclusi controtelai.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di porte per esterni

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di porte per esterni;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Installazione di corpi illuminanti (sottofase)

Installazione di corpi illuminanti per interni.

LAVORATORI:

Addetto all'installazione di corpi illuminanti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione di corpi illuminanti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E2]= MEDIO						
--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Montaggio di apparecchi igienico sanitari (sottofase)

Montaggio di apparecchi igienico sanitari.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E2]= MEDIO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione rampa e scala su spiaggia (fase)

Montaggio delle travi principali in acciaio (sottofase)

Montaggio delle travi principali in acciaio per struttura di scala e rampa di accesso in spiaggia

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO
	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autogru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Avvitatore elettrico;
- 4) Ponteggio metallico fisso;
- 5) Saldatrice elettrica;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Montaggio di travi in legno (sottofase)

Montaggio di travi in legno e loro posizionamento in quota.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di travi in legno

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di travi in legno;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P2 x E2]= MODERATO
--	--	--	--	--	--------------------------------------

	Vibrazioni				
	[P3 x E2]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con cestello;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Ponteggio metallico fisso;
- 5) Ponteggio mobile o trabattello;
- 6) Sega circolare;
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Getti, schizzi; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Montaggio di tavolame in legno lamellare (sottofase)

Montaggio di tavolame in legno lamellare.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di tavolame in legno lamellare

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di tavolame in legno lamellare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Caduta di materiale dall'alto o a livello		M.M.C. (sollevamento e trasporto)
	[P4 x E4]= ALTO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Ponteggio mobile o trabattello;
- 5) Sega circolare;
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Posa di ringhiere e parapetti (sottofase)

Posa di ringhiere e parapetti.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di ringhiere e parapetti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di ringhiere e parapetti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E3]= RILEVANTE		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P3 x E3]= RILEVANTE		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO
---	--	---	---	---	---

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Saldatrice elettrica;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

FINITURE E RIPRISTINI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Posa di recinzioni e cancellate

Posa di ringhiere e parapetti

Verniciatura a pennello di opere in ferro

Posa di recinzioni e cancellate (fase)

Posa su fondazione in cls precedentemente realizzata di recinzioni e cancellate.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di recinzioni e cancellate

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di recinzioni e cancellate;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO		
---	---	---	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Saldatrice elettrica;
- 4) Scala semplice;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Posa di ringhiere e parapetti (fase)

Posa di ringhiere e parapetti.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di ringhiere e parapetti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di ringhiere e parapetti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E3]= RILEVANTE		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P3 x E3]= RILEVANTE		R.O.A. (operazioni di saldatura) [P4 x E4]= ALTO
---	--	---	---	---	---

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Gru a torre;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Saldatrice elettrica;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)

Verniciatura a pennello di opere in ferro. Durante la fase lavorativa si prevede: stuccatura e abrasivatura, verniciatura a pennello.

LAVORATORI:

Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (elevata frequenza) [P1 x E1]= BASSO		
---	-----------------------------	---	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala doppia;
- 3) Ponte su cavalletti;
- 4) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

SMOBILIZZO DEL CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Pulizia generale dell'area di cantiere
Smobilizzo del cantiere

Pulizia generale dell'area di cantiere (fase)

Pulizia generale dell'area di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Smobilizzo del cantiere (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro con cestello;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

				
Caduta dall'alto	Caduta di materiale dall'alto o a livello	Chimico	Elettrocuzione	Getti, schizzi
				
Inalazione polveri, fibre	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (elevata frequenza)	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	Punture, tagli, abrasioni
				
R.O.A. (operazioni di saldatura)	Rumore	Seppellimento, sprofondamento	Vibrazioni	

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di ringhiere e parapetti; Montaggio di pannelli prefabbricati in legno; Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne; Montaggio di travi in legno; Montaggio di tavolame in legno lamellare; Posa di ringhiere e parapetti;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

- b) **Nelle lavorazioni:** Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Montaggio delle travi principali in acciaio;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Preparazione e assemblaggio. Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto e si devono organizzare gli elementi con le predisposizioni necessarie per la sicurezza di montaggio in quota.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Misure di sicurezza. Le misure di sicurezza da adottare, compatibilmente con le norme in vigore, possono consistere sostanzialmente in: **a)** impiego di opere provvisorie indipendenti dall'opera in costruzione quali: impalcature, ponteggi, ponti mobili, cestelli idraulici su carro; **b)** difese applicate alle strutture a piè d'opera o contestualmente al montaggio quali: balconcini, mensole, parapetti, passerelle; **c)** protezione a piè d'opera delle aperture mediante parapetti o coperture provvisorie; **d)** reti di sicurezza; **e)** difese applicate alle strutture immediatamente dopo il



loro montaggio quali reti, posizionate all'interno e/o all'esterno dell'opera in corso di realizzazione, ancorate ai sistemi previsti in fase di progettazione e costruzione della carpenteria; **f**) attrezzature di protezione anticaduta collegate a sistemi di ancoraggio progettati e definiti negli elementi di carpenteria, da adottare in tutte le fasi transitorie di montaggio e di completamento delle protezioni; **g**) scale a mano, scale verticali con gabbia di protezione, scale sviluppabili, castello metallico con rampe di scale prefabbricate, cestelli idraulici su carro, da adottare per l'accesso ai posti di lavoro sopraelevati.

c) Nelle lavorazioni: Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzature anticaduta. L'utilizzo di attrezzature anticaduta per la demolizione di parti di costruzione come i solai deve essere effettuato determinando accuratamente la collocazione e la tipologia dei punti e/o linee di ancoraggio.

Mezzi meccanici. Le demolizioni con mezzi meccanici sono ammesse solo su parti isolate degli edifici e senza alcun intervento di manodopera sul manufatto compromesso dalla demolizione meccanizzata stessa.

Ponti di servizio. Le demolizioni effettuate con attrezzi manuali, dei muri aventi altezza superiore a 2 metri, devono essere effettuate utilizzando ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

d) Nelle lavorazioni: Scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Parapetti di trattenuta. Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiEDE.

Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Rimozione di ringhiere e parapetti; Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Montaggio di pannelli prefabbricati in legno; Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato; Formazione di massetto per pavimenti interni; Posa di pavimenti per interni in ceramica; Posa di rivestimenti interni in ceramica; Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne; Montaggio delle travi principali in acciaio; Montaggio di travi in legno; Montaggio di tavolame in legno lamellare; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a**) verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b**) accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c**) allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d**) non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e**) avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f**) accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g**) accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.



RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Formazione di massetto per pavimenti interni; Posa di pavimenti per interni in ceramica; Posa di rivestimenti interni in ceramica; Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne; Verniciatura a pennello di opere in ferro;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.



RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.



RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.



RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Taglio parziale di superfici orizzontali; Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Irrorazione delle superfici. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.



RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di sbancamento in terreni incoerenti; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Formazione di sottofondo in misto granulare;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

- b) **Nelle lavorazioni:** Pulizia generale dell'area di cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.),



lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Posa di pavimenti per interni in ceramica; Verniciatura a pennello di opere in ferro;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).



RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Rimozione di recinzioni e cancelli; Rimozione di ringhiere e parapetti; Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato; Montaggio di porte per esterni; Montaggio delle travi principali in acciaio; Montaggio di tavolame in legno lamellare; Posa di recinzioni e cancellate;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.



RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Ferri d'attesa. I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

Disarmo. Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.



RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Rimozione di recinzioni e cancelli; Rimozione di ringhiere e parapetti; Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Montaggio delle travi principali in acciaio; Posa di ringhiere e parapetti; Posa di recinzioni e cancellate;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.



RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di recinzioni e cancelli; Rimozione di ringhiere e parapetti; Taglio parziale di superfici orizzontali; Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione di impianto elettrico; Installazione di corpi illuminanti; Montaggio di apparecchi igienico sanitari;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".



MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) Nelle lavorazioni: Formazione di sottofondo in misto granulare;

Nelle macchine: Autocarro; Autocarro con gru; Autogru; Pala meccanica; Escavatore; Autobetoniera; Autopompa per cls; Gru a torre; Autocarro con cestello;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

c) Nelle lavorazioni: Montaggio di pannelli prefabbricati in legno; Posa di pavimenti per interni in ceramica; Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne; Montaggio di travi in legno;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

d) Nelle macchine: Dumper; Escavatore con martello demolitore; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di

opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Successione dei lavori. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

Opere di sostegno. Prima delle operazioni di demolizione si deve procedere alla verifica delle condizioni della struttura da demolire ed alla eventuale realizzazione delle opere di sostegno necessarie a garantire la stabilità dell'opera durante le lavorazioni.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 151.

b) Nelle lavorazioni: Scavo di sbancamento in terreni incoerenti;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.



RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Rimozione di recinzioni e cancelli; Rimozione di ringhiere e parapetti; Taglio parziale di superfici orizzontali; Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Montaggio di pannelli prefabbricati in legno; Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione di impianto elettrico; Installazione di corpi illuminanti; Montaggio di apparecchi igienico sanitari; Montaggio di travi in legno;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) Nelle lavorazioni: Posa di pavimenti per interni in ceramica; Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Inferiore a 2,5 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

c) Nelle macchine: Autocarro; Autocarro con gru; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con cestello;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

d) Nelle macchine: Dumper; Pala meccanica; Escavatore con martello demolitore; Escavatore; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

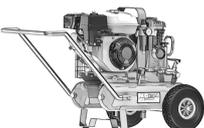
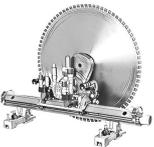
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Andatoio e Passerelle	Argano a bandiera	Argano a cavalletto	Attrezzi manuali	Avvitatore elettrico
				
Battipastrelle elettrico	Betoniera a bicchiere	Cannello per saldatura ossiacetilenica	Compressore con motore endotermico	Intonacatrice
				
Martello demolitore elettrico	Martello demolitore pneumatico	Pompa a mano per disarmante	Ponte su cavalletti	Ponteggio metallico fisso
				
Ponteggio mobile o trabattello	Saldatrice elettrica	Scala doppia	Scala semplice	Sega circolare
				
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Tagliamuri	Taglierina elettrica	Trancia-piegaferri	Trapano elettrico
				
Vibratore elettrico per calcestruzzo				

ANDATOIE E PASSERELLE

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

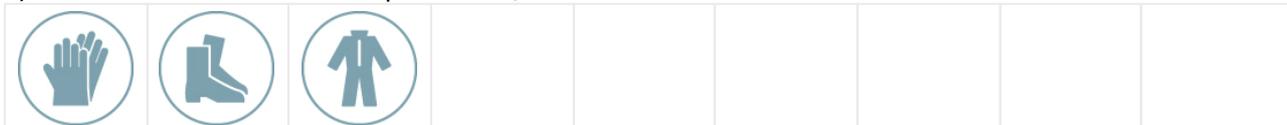


Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

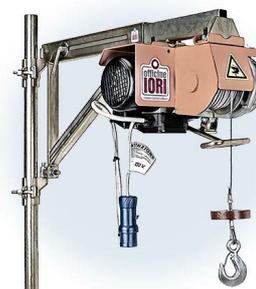


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

ARGANO A BANDIERA

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore argano a bandiera;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

ARGANO A CAVALLETTO

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore argano a cavalletto;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

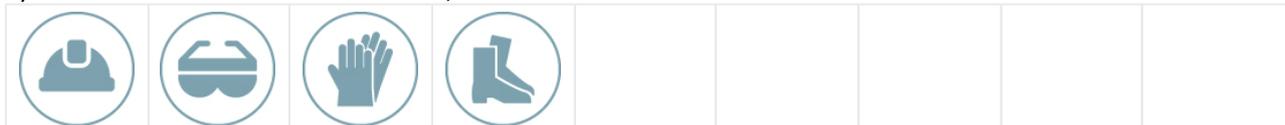
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

AVVITATORE ELETTRICO

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

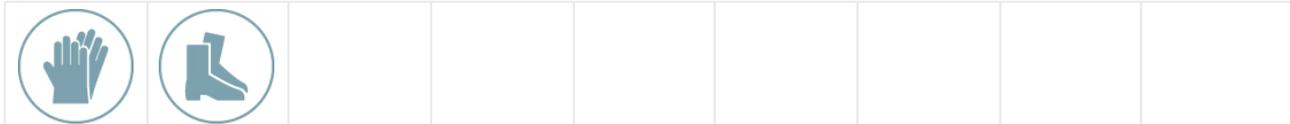
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

BATTIPIASTRELLE ELETTRICO

Il battipiastrille elettrico è un utensile elettrico per la posa in opera di piastrelle.

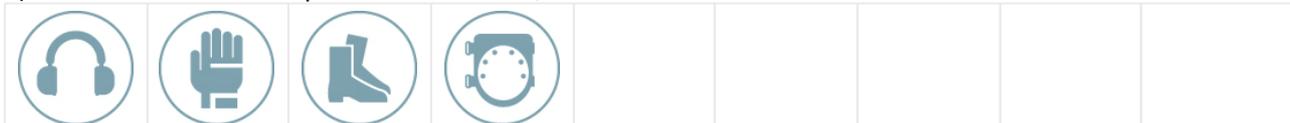
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore battipiastrille elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti antivibrazioni; **c)** calzature di sicurezza; **d)** ginocchiere.

BETONIERA A BICCHIERE

La betoniera a bicchiere è un'attrezzatura destinata al confezionamento di malta. Solitamente viene utilizzata per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di piccole quantità di calcestruzzi.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Movimentazione manuale dei carichi;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

CANNELLO PER SALDATURA OSSIACETILENICA

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Radiazioni non ionizzanti;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

COMPRESSORE CON MOTORE ENDOTERMICO

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonatrici, pistole a spruzzo ecc).

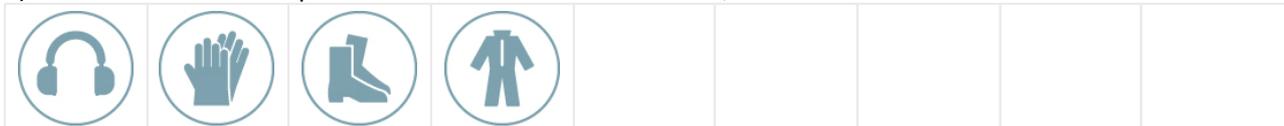
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

INTONACATRICE

L'intonatrice è un'attrezzatura che serve a proiettare malta fluida di cemento sotto pressione per formare intonaci, getti per rivestimento di pareti, ecc.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Rumore;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore intonatrice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

MARTELLI DEMOLITORE ELETTRICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

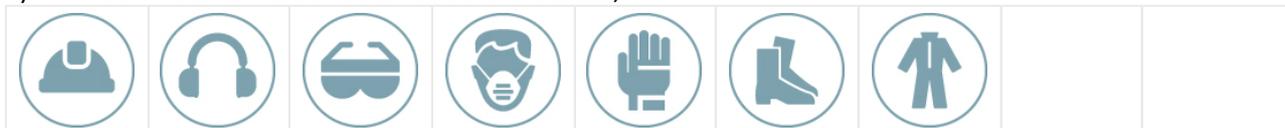
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

MARTELLI DEMOLITORE PNEUMATICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

POMPA A MANO PER DISARMANTE

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

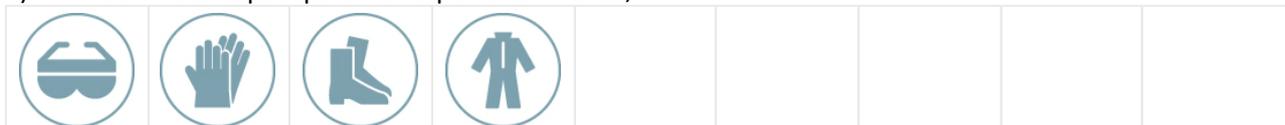
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Nebbie;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

PONTE SU CAVALLETTI

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

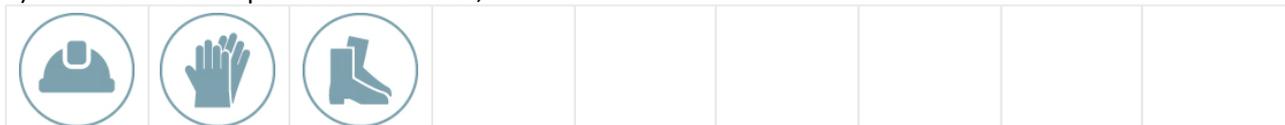
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

PONTEGGIO METALLICO FISSO

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

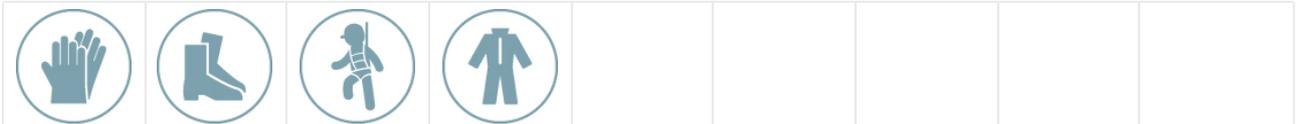
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

PONTEGGIO MOBILE O TRABATTELLO

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

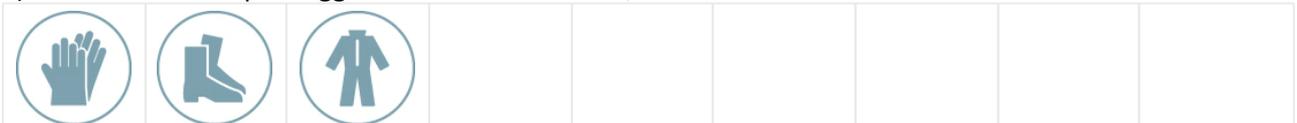
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

SALDATRICE ELETTRICA

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Radiazioni non ionizzanti;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SCALA SEMPLICE

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



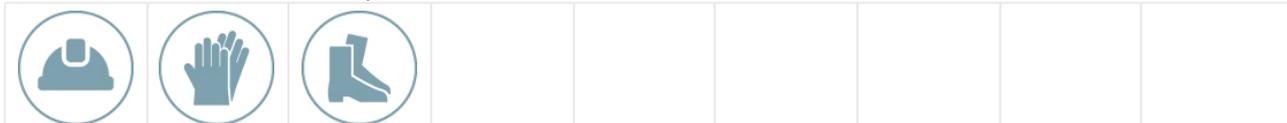
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

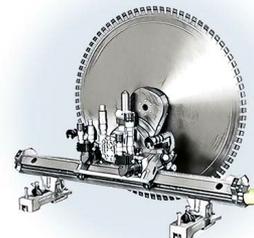
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

TAGLIAMURI

Il tagliamuri è un'attrezzatura carrellata o meno, adatta per tagliare muri in tufo, mattoni o blocchetti in calcestruzzo, per risanamento di fabbricati dall'umidità di risalita.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore tagliamuri;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di

sicurezza.

TAGLIERINA ELETTRICA

La taglierina elettrica è un elettroutensile per il taglio di laterizi o piastrelle di ceramica.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Rumore;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 4) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore taglierina elettrica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

VIBRATORE ELETTRICO PER CALCESTRUZZO

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Rumore;
- 3) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Autobetoniera	Autocarro	Autocarro con cestello	Autocarro con gru	Autogru
				
Autopompa per cls	Dumper	Escavatore	Escavatore con martello demolitore	Gru a torre
				
Pala meccanica	Rullo compressore			

AUTOBETONIERA

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autobetoniera;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO CON CESTELLO

L'autocarro con cestello è un mezzo d'opera dotato di braccio telescopico con cestello per lavori in elevazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro con cestello;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** guanti (all'esterno della cabina); **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta (utilizzo cestello); **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO CON GRU

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro con gru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOGRU

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autogru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOPOMPA PER CLS

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autopompa per cls;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

DUMPER

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore dumper;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

ESCAVATORE

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE

L'escavatore con martello demolitore è una macchina operatrice dotata di un martello demolitore alla fine del braccio meccanico e impiegata per lavori di demolizione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore con martello demolitore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

GRU A TORRE

La gru è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore gru a torre;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione); **e)** indumenti protettivi.

PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

RULLO COMPRESSORE

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore rullo compressore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione di impianto elettrico; Installazione di corpi illuminanti; Montaggio di apparecchi igienico sanitari; Montaggio delle travi principali in acciaio.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Battipiastrille elettrico	Posa di pavimenti per interni in ceramica.	110.0	972-(IEC-92)-RPO-01
Betoniera a bicchiere	Formazione di massetto per pavimenti interni.	95.0	916-(IEC-30)-RPO-01
Martello demolitore elettrico	Rimozione di recinzioni e cancelli; Rimozione di ringhiere e parapetti.	113.0	967-(IEC-36)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici.	117.0	918-(IEC-33)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Montaggio di pannelli prefabbricati in legno; Montaggio di travi in legno; Montaggio di tavolame in legno lamellare.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Rimozione di recinzioni e cancelli; Rimozione di ringhiere e parapetti; Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Montaggio delle travi principali in acciaio; Posa di ringhiere e parapetti; Posa di recinzioni e cancellate; Posa di ringhiere e parapetti; Verniciatura a pennello di opere in ferro; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Taglierina elettrica	Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato ; Posa di pavimenti per interni in ceramica; Posa di rivestimenti interni in ceramica.	89.9	
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Predisposizione per rete di	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	distribuzione di impianto idrico-sanitario; Montaggio di pannellii prefabbricati in legno; Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Realizzazione di impianto elettrico; Installazione di corpi illuminanti; Montaggio di apparecchi igienico sanitari; Montaggio di travi in legno; Montaggio di tavolame in legno lamellare; Posa di ringhiere e parapetti; Posa di recinzioni e cancellate; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere.		

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con cestello	Montaggio di travi in legno; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro con gru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Rimozione di ringhiere e parapetti; Posa di recinzioni e cancellate.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Rimozione di recinzioni e cancelli; Taglio parziale di superfici orizzontali; Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Scavo di sbancamento in terreni incoerenti.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogru	Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio; Montaggio di pannellii prefabbricati in legno; Montaggio delle travi principali in acciaio; Montaggio di travi in legno.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore con martello demolitore	Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici.	108.0	952-(IEC-76)-RPO-01
Escavatore	Scavo di sbancamento in terreni incoerenti.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Gru a torre	Formazione di massetto per pavimenti interni; Posa di pavimenti per interni in ceramica; Posa di rivestimenti interni in ceramica; Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne; Posa di ringhiere e parapetti; Posa di ringhiere e parapetti.	101.0	960-(IEC-4)-RPO-01
Pala meccanica	Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Scavo di sbancamento in terreni incoerenti; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Formazione di sottofondo in misto granulare.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di sottofondo in misto granulare.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

In questo raggruppamento sono considerate le misure di coordinamento relative al Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi, al Coordinamento dell'utilizzo delle parti comuni, al Coordinamento, ovvero la cooperazione fra le imprese e il Coordinamento delle situazioni di emergenza.

Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi.

Indicare le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. e)]

Coordinamento utilizzo parti comuni.

Indicare le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. f)]

Modalità di cooperazione fra le imprese.

Indicare le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. g)]

Organizzazione delle emergenze.

Indicare l'organizzazione prevista per il servizio di primo soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze é di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. h)]

Premessa

Tutte le opere esecutive che si svolgono nei cantieri di costruzione devono essere fra loro coordinate affinché non avvengano contemporaneamente e nel medesimo luogo, qualora tutto ciò possa essere fonte di pericolose interferenze. Per ridurre tali rischi, oltre a dover rispettare il piano di sicurezza e le norme tecniche relative alla prevenzione degli infortuni, si rende indispensabile coordinare le diverse attività ed impedirne il loro contemporaneo svolgimento in ambienti comuni o in zone verticalmente od orizzontalmente limitrofe, se tale situazione può produrre possibili conseguenze d'infortunio o di malattia professionale.

Pertanto, le seguenti linee guida di coordinamento sono una essenziale integrazione al piano di sicurezza e riguardano aspetti importanti del processo produttivo. Queste dovranno altresì essere integrate ed approfondite nel piano operativo di sicurezza, che dovrà contenere un cronoprogramma con ivi individuate le tempistiche necessarie alle varie lavorazioni, le risorse necessarie (persone ovvero mansioni e possibilmente

nominativo e mezzi/attrezzature ovvero tipo e possibilmente modello e marca), e le sovrapposizioni temporali e spaziali.

Prescrizioni minime

Allestimento delle recinzioni e delle delimitazioni

In generale

Durante l'allestimento delle recinzioni e delimitazioni dei cantieri si possono determinare interferenze con i mezzi che iniziano il trasporto di materiali all'interno dell'area dei lavori.

La recinzione deve essere ultimata prima che avvengano tali trasporti o, in ogni caso, deve essere completata nelle zone di transito dei mezzi per proseguire solo nelle altre parti non interessate dal loro passaggio.

Installazione dei baraccamenti e delle macchine

In generale

I baraccamenti devono essere installati su basi predisposte a tale scopo.

Se i baraccamenti si trovano in prossimità delle vie di transito degli automezzi o dei lavori di montaggio di una qualsiasi struttura importante (centrale di betonaggio, ecc.), la loro installazione o la predisposizione delle loro basi devono avvenire in tempi distinti (prima i baraccamenti e le macchine e poi si deve precludere la possibilità di transito per tutti coloro che non siano addetti ai lavori di montaggio della centrale di betonaggio o altra struttura).

Nello specifico

I baraccamenti saranno posizionati nell'area di una fila di posteggi esistente, come evidenziato nelle tavole allegate al suddetto Piano della Sicurezza nella sezione elaborati grafici.

Predisposizione delle vie di circolazione

In generale

Essendo necessario, per predisporre le vie di circolazione degli uomini e dei mezzi, usare ruspe, pale meccaniche e altri mezzi simili, la zona di intervento deve essere preclusa al passaggio di chiunque non sia addetto a tali lavori sino alla loro conclusione.

Passaggio e stazionamento di vari mezzi nel cantiere

In generale

Essendo prevedibile un importante passaggio e stazionamento di vari mezzi nel cantiere, l'impresa appaltatrice dovrà individuare la viabilità per accedere ed uscire dai cantieri e stabilire le aree di fermata per i vari mezzi degli operatori; tali misure dovranno essere concordate anche con il CSE e riportate nel piano operativo.

Nello specifico

Dovrà essere concordato in fase di esecuzione il posizionamento di cartellonistica di cantiere.

Scavi manuali

In generale

Nelle zone ove avvengono gli scavi manuali non deve, in nessun caso, esservi transito limitrofo di mezzi meccanici tale da creare situazioni di pericolo per gli addetti agli scavi.

Nello specifico

Nelle fasi di scavo dovranno preventivamente essere delimitate le aree di lavoro in modo da impedire l'accesso al personale non addetto alla lavorazione in essere.

Lavori di scavo e movimento terra

In generale

Il personale estraneo alla movimentazione terra dovrà essere informato sui pericoli derivanti dal passaggio e dalle lavorazioni dei mezzi e dovrà essergli vietato l'avvicinamento durante l'uso degli stessi. A tal fine dovrà essere predisposta una viabilità pedonale delimitata con cavalletti o paletti e nastro colorato o catenella (bianco-rosso) che garantisca contro il rischio di investimento e/o caduta dentro gli scavi.

Nello specifico

Nelle fasi di scavo dovranno preventivamente essere delimitate le aree di lavoro ed impedito l'accesso al personale non addetto alla lavorazione in essere.

Rinterri

In generale

Le macchine per movimento terra che effettuano le operazioni di rinterro e di costipazione del terreno devono operare all'interno di una zona preclusa al passaggio di persone.

In tale zona non si devono effettuare altri lavori sino al compimento totale dei rinterri.

Nello specifico

Durante le operazioni di rinterro dovranno preventivamente essere delimitate le aree di lavoro ed impedito l'accesso al personale non addetto alla lavorazione in essere.

Lavori in C.A. : posa carpenteria, armatura e getto cls.

In generale

Nel corso dei lavori di armatura e di getto delle fondazioni verticali e/o orizzontali, i lavori di carpenteria interferiscono con quelli di posa del ferro e del trasporto dei conglomerati.

Sono lavori fra loro complementari e non disgiungibili durante i quali occorre prestare molta attenzione ai carichi sospesi, alle segnalazioni manuali ed acustiche ed attenersi scrupolosamente a quanto viene indicato nel piano operativo di sicurezza.

Nello specifico

Dovranno essere concordate con il CSE tali operazioni in modo da non creare interferenze con altre lavorazioni presenti in cantiere.

Lavori con rischio proiezione materiali: taglio casseri, saldatura, sabbiatura

In generale

Per le eventuali operazioni che presentano il rischio di proiezione di materiali (schegge o trucioli di legno o ferro, scintille, ecc., durante l'uso di attrezzature quali sega circolare, trancia-piegaferrì, cannello ossiacetilenico, saldatrice elettrica, sabbiatrice, ecc.), gli addetti dovranno avvisare gli estranei alla lavorazione affinché si tengano a distanza di sicurezza, meglio ancora se possono delimitare la zona di lavoro con cavalletti e/o nastro colorato o catenella);

Nello specifico

Dovranno essere utilizzati DPI idonei alla lavorazioni e delimitare l'area di lavoro ai non addetti alle lavorazioni.

Movimentazione dei carichi con mezzi di sollevamento (merli, autogrù, cestelli)

In generale

Gli operatori che utilizzano apparecchi di sollevamento (autogrù, gru, argani, ecc.) ogni volta che procedono devono delimitare la zona sottostante ed avvisare tutti gli altri operatori presenti in cantiere che si sta effettuando una operazione che comporta rischi di caduta di materiale dall'alto e che conseguentemente bisogna tenersi a debita distanza e non oltrepassare le delimitazioni apprestate.

Nello specifico

Dovranno essere concordate con CSE tali operazioni per non creare interferenze tra le lavorazioni, deve essere interdetto il passaggio nel raggio del braccio dell'autogrù con oggetti in sospensione.

Si dovranno inoltre concordare con il CSE le operazioni necessarie per la corretta gestione delle interferenze dovute alla contemporaneità di utilizzo di mezzi di sollevamento da parte delle imprese (autogrù, merli, manitou, piattaforme/cestelli).

- In caso di interferenza i mezzi che non stazionano fissi (manitou, merli) dovranno operare sempre con assistenza a terra da parte di un operatore;
- Durante le operazioni di sollevamento di materiali o elementi metallici/prefabbricati, che possono interferire con la gru fissa di cantiere, il braccio della stessa dovrà essere posizionato nel lato opposto all'area di sollevamento e comunque i preposti delle imprese interessate dovranno provvedere a coordinare le attività in modo da ridurre al minimo, compatibilmente con la tipologia di lavorazione, le possibili interferenze;
- I responsabili del cantiere/preposti delle imprese principali dovranno, per quanto possibile, organizzare l'installazione dei mezzi di sollevamento in maniere che non vi sia possibilità di interferenza tra di loro sia in fase di lavoro, sia in fase di inattività, e nel caso non fosse possibile dovranno essere programmate le fasi di movimentazione dei carichi in modo da eliminare la contemporanea movimentazione di carichi tra mezzi di sollevamento interferenti;
- Gli addetti devono verificare che:
 - tutte le operazioni di sollevamento e tiro del materiale avvengano in assenza di operai e mezzi nelle aree sottostanti;
 - idoneità delle imbragature e delle modalità di legatura dei materiali da sollevare
 - l'autogrù dovrà avere gli stabilizzatori bloccati a terra per ogni sollevamento in porzione di terreno stabile e a distanza di sicurezza rispetto ad eventuali dislivelli/scarpate;
 - le attività siano coordinate da moviere a terra o con l'ausilio di radiocomandi nel caso di scarsa visibilità dell'operatore della macchina o nel caso di movimentazioni in sincrono;
 - funi, ganci e altri accessori utilizzati per il sollevamento siano in buono stato, in caso contrario provvedere immediatamente alla sostituzione;
 - sia funzionante e utilizzato l'avvisatore acustico prima di ogni sollevamento, movimentazione e posa a terra;
 - la movimentazione con autogrù sia effettuata in modo che il materiale sia sganciato solo a posizionamento e bloccaggio avvenuto;
 - nel caso di riscontro di situazioni rischiose quali: presenza di mezzi, persone operanti nell'area di movimentazione e/o manovra, l'operatore dovrà interrompere immediatamente le attività di sollevamento in corso. Le stesse potranno riprendere quando le condizioni di sicurezza saranno

ripristinate.

Lavori con rischio trasmissibile ai lavoratori limitrofi: lavori sui ponteggi, scanalatura, saldatura,...

In generale

In alcune lavorazioni sarà inevitabile la compresenza di operatori di imprese diverse che opereranno; in tali situazioni è necessario comunque far sì che durante le operazioni che presentano i maggiori rischi trasmissibili (ad esempio saldatura, scanalatura, lavori sopra ponti) siano presenti i soli addetti alle operazioni stesse; quando non si può procedere diversamente e c'è la compresenza di operatori che compiono diverse lavorazioni, ciascuno di essi dovrà adottare le stesse misure di prevenzione e DPI degli altri (in particolare elmetto e scarpe (praticamente sempre), otoprotettori (in occasione di operazioni rumorose quali la scanalatura), occhiali e maschere appositi (in occasioni di operazioni di saldatura)).

Nello specifico

Dovranno essere concordate con CSE tali operazioni per non creare interferenze tra le lavorazioni, deve essere interdetto il passaggio ai non addetti ai lavori.

Lavori su impianti elettrici

In generale

È vietato eseguire qualsiasi lavoro su o in vicinanza di parti in tensione pertanto prima di qualsiasi intervento sugli impianti elettrici, l'operatore si assicura che non vi sia tensione aprendo gli interruttori a monte e mettendo lucchetti o cartelli al fine di evitare l'intempestiva chiusura degli stessi da parte di altri; quindi prima di operare accerta, mediante analisi strumentale (ad esempio con il tester), l'avvenuta messa fuori tensione delle parti con possibilità di contatti diretti.

Nello specifico

Dovranno essere concordate con CSE tali operazioni per non creare interferenze tra le lavorazioni, deve essere interdetto il passaggio ai non addetti ai lavori.

Alimentazioni elettriche

In generale

Per le alimentazioni elettriche del personale estraneo agli elettricisti, si dovrà attendere l'ok da parte dell'impresa elettrica che dovrà altresì segnalare e delimitare, con barriere e schermi rimovibili solo con l'uso di attrezzi o distruzione, tutti i punti di pericolo durante l'installazione dell'impianto elettrico di cantiere.

Nello specifico

Dovranno essere concordate con CSE tali operazioni per non creare interferenze tra le lavorazioni, deve essere interdetto il passaggio ai non addetti ai lavori.

Prescrizioni specifiche

Procedura per utilizzo da parte di terzi di attrezzatura

Durante le opere di allestimento alcune imprese sub-appaltatrici potranno chiedere all'impresa vincitrice dell'appalto l'utilizzo di eventuali attrezzature, come ad esempio cestelli, trabattelli, piattaforme a pantografo, ecc. Ogni volta che viene concesso l'utilizzo di attrezzature da cantiere, l'impresa è tenuta a consegnare agli utilizzatori i documenti della macchina quali manuali d'uso e manutenzione. La macchina va consegnata in corretto funzionamento, corredata da tutti gli eventuali accessori ritenuti necessari. L'impresa

potrà chiedere all'impresa utilizzatrice una dichiarazione in cui attesta di essere in grado di utilizzare il macchinario e di utilizzare personale qualificato.

In relazione a quanto anche sottolineato dal testo unico, gli operatori addetti ai mezzi di sollevamento dovranno aver seguito corsi di " FORMAZIONE, INFORMAZIONE E ADDESTRAMENTO art. 36 - art. 37 " in merito alla mansione di competenza correlata all'utilizzo di attrezzature particolari (art. 71 comma 7 lettera a) e art. 73 comma 4 quali in generale piattaforme aeree e mezzi per il sollevamento e movimentazioni in generale.

I suddetti operatori (Capo III, Sezione V, SORVEGLIANZA SANITARIA art. 41 comma 2 a) e comma 6) dovranno avere un documento rilasciato dal medico competente da cui risulta che ha regolarmente seguito i corsi di formazione, informazione ed addestramento ed è in possesso di idoneità psico-fisica per lo svolgimento della mansione specifica.

Coloro che utilizzeranno i mezzi di sollevamento, in particolare, dovranno sottoscrivere eventuali specifiche procedure per il coordinamento dei mezzi interferenti all'interno delle aree in oggetto, indipendentemente dalla proprietà e dall'utilizzo del mezzo.

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza nel periodo dal 01/04/2021 al 01/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 01/04/2021 al 01/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 01/04/2021 al 01/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 01/04/2021 al 01/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

2) Interferenza nel periodo dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere: <Nessuno>

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere: <Nessuno>

3) Interferenza nel periodo dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno

lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- c) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere: <Nessuno>

Realizzazione di impianto idrico del cantiere:

- | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Incendi, esplosioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Radiazioni non ionizzanti | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

4) Interferenza nel periodo dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- c) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere: <Nessuno>

Realizzazione di impianto idrico del cantiere:

- | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Incendi, esplosioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Radiazioni non ionizzanti | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

5) Interferenza nel periodo dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- b) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- c) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Urti, colpi, impatti, compressioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: |

SIGNIFICATIVO

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere: <Nessuno>

6) Interferenza nel periodo dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- e) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere: <Nessuno>

7) Interferenza nel periodo dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 02/04/2021 al 02/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- e) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- f) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- g) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

Realizzazione di impianto idrico del cantiere:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

8) Interferenza nel periodo dal 06/04/2021 al 06/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Rimozione di recinzioni e cancelli
- Rimozione di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 06/04/2021 al 06/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 06/04/2021 al 06/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 06/04/2021 al 06/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- g) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- j) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- k) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- l) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- m) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Rimozione di recinzioni e cancelli:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
g) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
h) Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
i) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
j) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Rimozione di ringhiere e parapetti:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
g) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
h) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
i) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
j) Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
k) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
l) Urti, colpi, impatti, compressioni SIGNIFICATIVO	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

9) Interferenza nel periodo dal 07/04/2021 al 07/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio
- Taglio parziale di superfici orizzontali

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 07/04/2021 al 07/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 07/04/2021 al 07/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 07/04/2021 al 07/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- l) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Taglio parziale di superfici orizzontali:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre SIGNIFICATIVO	Prob: PROBABILE	Ent. danno:
c) Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

10) Interferenza nel periodo dal 12/04/2021 al 12/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Scavo di sbancamento in terreni incoerenti
- Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 12/04/2021 al 12/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 12/04/2021 al 12/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 12/04/2021 al 12/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- i) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- j) In prossimità della zona d'intervento deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile.
- k) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Scavo di sbancamento in terreni incoerenti:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: PROBABILE	Ent. danno:
-------------------------------	-----------------	-------------

GRAVISSIMO

b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Rumore per "Operaio comune (impianti)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

11) Interferenza nel periodo dal 13/04/2021 al 13/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.
- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 13/04/2021 al 13/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 13/04/2021 al 26/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 13/04/2021 al 13/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

12) Interferenza nel periodo dal 14/04/2021 al 15/04/2021 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 14/04/2021 al 15/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 14/04/2021 al 26/04/2021 per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 14/04/2021 al 15/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- c) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

13) Interferenza nel periodo dal 16/04/2021 al 16/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 16/04/2021 al 16/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 16/04/2021 al 27/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 16/04/2021 al 16/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

14) Interferenza nel periodo dal 26/04/2021 al 26/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 13/04/2021 al 26/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 14/04/2021 al 26/04/2021 per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 26/04/2021 al 26/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- c) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione:

- | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

15) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione
- Posa di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 16/04/2021 al 27/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

k) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di ringhiere e parapetti:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

16) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio di travi in legno
- Posa di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
- d) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- j) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- k) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Montaggio di travi in legno:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere (coperture)" SIGNIFICATIVO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di ringhiere e parapetti:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

17) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione
- Posa di recinzioni e cancellate

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 16/04/2021 al 27/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal

27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- f) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- g) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Posa di recinzioni e cancellate:

- | | | |
|---|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Incendi, esplosioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Radiazioni non ionizzanti | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| f) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| g) Urti, colpi, impatti, compressioni SIGNIFICATIVO | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: |

18) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione**
- **Montaggio delle travi principali in acciaio**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 16/04/2021 al 27/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- j) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- k) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Montaggio delle travi principali in acciaio:

- | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|

b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

19) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione
- Montaggio di travi in legno

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 16/04/2021 al 27/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- f) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
- g) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- h) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Montaggio di travi in legno:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere (coperture)" SIGNIFICATIVO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

20) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio delle travi principali in acciaio
- Posa di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli

protettivi.

h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Montaggio delle travi principali in acciaio:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di ringhiere e parapetti:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

21) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio delle travi principali in acciaio

- Posa di recinzioni e cancellate

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.

b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

g) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.

h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Montaggio delle travi principali in acciaio:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di recinzioni e cancellate:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

22) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Posa di recinzioni e cancellate
- Posa di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- e) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

Rischi Trasmissibili:**Posa di recinzioni e cancellate:**

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

Posa di ringhiere e parapetti:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

23) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio delle travi principali in acciaio
- Montaggio di travi in legno

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
 k) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.

Rischi Trasmissibili:

Montaggio delle travi principali in acciaio:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Montaggio di travi in legno:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere (coperture)" SIGNIFICATIVO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

24) Interferenza nel periodo dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio di travi in legno
- Posa di recinzioni e cancellate

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 27/04/2021 al 27/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
 b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 c) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
 d) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
 e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
 g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
 h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
 i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
 j) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
 k) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Montaggio di travi in legno:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Carpentiere (coperture)" SIGNIFICATIVO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di recinzioni e cancellate:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Urti, colpi, impatti, compressioni SIGNIFICATIVO	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

25) Interferenza nel periodo dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Formazione di sottofondo in misto granulare**
- **Montaggio di tavolame in legno lamellare**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 29/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- l) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Formazione di sottofondo in misto granulare:**

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Montaggio di tavolame in legno lamellare:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

26) Interferenza nel periodo dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Montaggio di tavolame in legno lamellare**
- **Posa di recinzioni e cancellate**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- b) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- c) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- d) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- f) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- h) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:**Montaggio di tavolame in legno lamellare:**

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello GRAVISSIMO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
---	----------------------	-------------

b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
Posa di recinzioni e cancellate:		
a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:
SIGNIFICATIVO		

27) Interferenza nel periodo dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Formazione di sottofondo in misto granulare**
- **Posa di ringhiere e parapetti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 29/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- l) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- m) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- n) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Formazione di sottofondo in misto granulare:

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di ringhiere e parapetti:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

28) Interferenza nel periodo dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Formazione di sottofondo in misto granulare**
- **Posa di recinzioni e cancellate**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 29/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal

27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Formazione di sottofondo in misto granulare:

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di recinzioni e cancellate:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

29) Interferenza nel periodo dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio di tavolame in legno lamellare
- Posa di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 27/04/2021 al 28/04/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 28/04/2021 al 28/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- b) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- c) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- d) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- e) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- f) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Montaggio di tavolame in legno lamellare:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:
--	----------------------	-------------

GRAVISSIMO		
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
Posa di ringhiere e parapetti:		
a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

30) Interferenza nel periodo dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Formazione di massetto per pavimenti interni**
- **Verniciatura a pennello di opere in ferro**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- e) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Formazione di massetto per pavimenti interni:		
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
Verniciatura a pennello di opere in ferro:		
a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

31) Interferenza nel periodo dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Formazione di massetto per pavimenti interni**
- **Posa di ringhiere e parapetti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- d) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- e) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- f) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Formazione di massetto per pavimenti interni:		
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
Posa di ringhiere e parapetti:		

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

32) Interferenza nel periodo dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Formazione di sottofondo in misto granulare
- Posa di ringhiere e parapetti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 29/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.

Rischi Trasmissibili:

Formazione di sottofondo in misto granulare:

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa di ringhiere e parapetti:

a) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Incendi, esplosioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Radiazioni non ionizzanti	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

33) Interferenza nel periodo dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Formazione di sottofondo in misto granulare
- Verniciatura a pennello di opere in ferro

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 29/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno

lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Formazione di sottofondo in misto granulare:

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Verniciatura a pennello di opere in ferro:

- | | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

34) Interferenza nel periodo dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Posa di ringhiere e parapetti
- Verniciatura a pennello di opere in ferro

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- d) In prossimità della zona d'intervento è necessario allontanare preventivamente tutti i materiali facilmente infiammabili; qualora i suddetti materiali non possono essere allontanati è necessario proteggerli con teli protettivi.
- e) Delimitare e segnalare la zona di intervento a radiazioni non ionizzanti.
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Posa di ringhiere e parapetti:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Incendi, esplosioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Radiazioni non ionizzanti | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| f) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| g) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Verniciatura a pennello di opere in ferro:

- | | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

35) Interferenza nel periodo dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Formazione di sottofondo in misto granulare
- Formazione di massetto per pavimenti interni

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 28/04/2021 al 29/04/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 29/04/2021 al 29/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- l) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- m) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

Rischi Trasmissibili:**Formazione di sottofondo in misto granulare:**

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Formazione di massetto per pavimenti interni:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

36) Interferenza nel periodo dal 30/04/2021 al 30/04/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Posa di rivestimenti interni in ceramica
- Posa di pavimenti per interni in ceramica

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 30/04/2021 al 30/04/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 30/04/2021 al 30/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 30/04/2021 al 30/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- d) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Posa di rivestimenti interni in ceramica:**

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
--	-------------------	-------------------

Posa di pavimenti per interni in ceramica:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore per "Posatore pavimenti e rivestimenti"	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: SIGNIFICATIVO
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

37) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Pulizia generale dell'area di cantiere
- Montaggio di porte per esterni

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Pulizia generale dell'area di cantiere: <Nessuno>

Montaggio di porte per esterni: <Nessuno>

38) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Smobilizzo del cantiere
- Montaggio di porte per esterni

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
- Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Smobilizzo del cantiere:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Montaggio di porte per esterni: <Nessuno>

39) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio di apparecchi igienico sanitari
- Montaggio di porte per esterni

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Montaggio di apparecchi igienico sanitari:

- | | | |
|---|-----------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune (impianti)" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
|---|-----------------|-------------------|

Montaggio di porte per esterni: <Nessuno>

40) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Installazione di corpi illuminanti**
- **Montaggio di porte per esterni**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- b) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- c) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Installazione di corpi illuminanti:

a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

Montaggio di porte per esterni: <Nessuno>

41) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Pulizia generale dell'area di cantiere**
- **Smobilizzo del cantiere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
- d) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Pulizia generale dell'area di cantiere: <Nessuno>

Smobilizzo del cantiere:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

42) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Pulizia generale dell'area di cantiere**
- **Montaggio di apparecchi igienico sanitari**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- b) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- c) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Pulizia generale dell'area di cantiere: <Nessuno>

Montaggio di apparecchi igienico sanitari:

a) Rumore per "Operaio comune (impianti)" Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

43) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- Smobilizzo del cantiere
- Installazione di corpi illuminanti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
- d) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Smobilizzo del cantiere:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Installazione di corpi illuminanti:

a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
---	-----------------	-------------------

44) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- Pulizia generale dell'area di cantiere
- Installazione di corpi illuminanti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- b) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- c) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Pulizia generale dell'area di cantiere: <Nessuno>

Installazione di corpi illuminanti:

a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
---	-----------------	-------------------

45) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- Smobilizzo del cantiere
- Montaggio di apparecchi igienico sanitari

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata.
- d) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Smobilizzo del cantiere:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Montaggio di apparecchi igienico sanitari:

a) Rumore per "Operaio comune (impianti)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
---	-----------------	-------------------

46) Interferenza nel periodo dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Installazione di corpi illuminanti
- Montaggio di apparecchi igienico sanitari

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 04/05/2021 al 04/05/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- b) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- c) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

Rischi Trasmissibili:

Installazione di corpi illuminanti:

a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
---	-----------------	-------------------

Montaggio di apparecchi igienico sanitari:

a) Rumore per "Operaio comune (impianti)"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
---	-----------------	-------------------

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Durante la prima riunione di Coordinamento, dovrà essere trattato il coordinamento dell'utilizzo delle parti comuni al fine di concordare con ciascuna impresa le modalità operative e di renderne edotte tutte le altre.

Tutti i lavoratori dovranno seguire le indicazioni organizzative di cantiere, ovvero designare un'area dove depositare le attrezzature ed i materiali, in modo da tenere il cantiere ordinato, nonché l'area con baracche-spogliatoio e i servizi, ecc.. .

Nel caso in cui si verificassero problematiche si dovrà darne tempestiva comunicazione ai Direttori Tecnici di cantiere designati prima dell'inizio dei lavori, al DL ed al CSE al fine di risolvere quanto prima le problematiche emerse.

Telefono di cantiere

L'Impresa affidataria dovrà provvedere a fornire il cantiere di un telefono, ben dislocato per essere utilizzato anche in caso di "emergenze".

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Riunione di coordinamento

Descrizione:

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009 ed in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione.

È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009, di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori.

Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'impresa affidataria (DTA) e al Coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione.

Allo scopo, al fine di consentire l'attuazione di quanto sopra indicato, dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva.

Di ogni incontro il CSE o il Datore di lavoro dell'impresa affidataria (o un suo delegato) provvederà a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
1. Riunione iniziale: presentazione e verifica del PSC e del POS dell'impresa Affidataria	prima dell'inizio dei lavori	CSE - DTA - DTE	Presentazione piano e verifica punti principali
2. Riunione ordinaria	prima dell'inizio di una lavorazione da parte di un'Impresa esecutrice o di un Lavoratore autonomo	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza Verifica sovrapposizioni
3. Riunione straordinaria	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza
4. Riunione straordinaria per modifiche al PSC	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Nuove procedure concordate
CSE: coordinatore per l'esecuzione DTA: datore di lavoro dell'impresa affidataria o suo delegato DTE: Datore di lavoro dell'impresa esecutrice o un suo delegato LA: lavoratore autonomo			

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

Riunione di coordinamento tra RLS e CSE

Descrizione:

In questa sezione sono individuate le procedure e la documentazione da fornire affinché ogni Datore di Lavoro possa attestare l'avvenuta consultazione del RLS prima dell'accettazione del PSC o in caso di eventuali modifiche significative apportate allo stesso.

La consultazione e partecipazione dei lavoratori, per il tramite degli RLS, è necessaria per evitare i rischi dovuti a carenze di informazione e conseguentemente di collaborazione tra i soggetti di area operativa.

L'RLS deve essere consultato preventivamente in merito al PSC (prima della sua accettazione) e al POS (prima della consegna al CSE o all'impresa affidataria), nonché sulle loro eventuali modifiche significative, affinché possa formulare proposte al riguardo. I datori di lavoro delle imprese esecutrici forniscono al RLS informazioni e chiarimenti sui succitati piani, che devono essergli messi a disposizione almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il coordinamento tra gli RLS, finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere, deve essere curato dal CSE. A tal fine, può essere necessario costituire una unità di coordinamento di cantiere che riunisca periodicamente i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. Il coordinamento tra gli RLS delle imprese è demandato, secondo il C.C.N.L., al RLS dell'impresa affidataria o appaltatrice.

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Pronto soccorso:

gestione comune tra le imprese

L'impresa appaltatrice dovrà garantire, durante tutta la durata dei lavori, la presenza di addetti al primo soccorso e all'antincendio.

L'impresa stessa dovrà fare un programma relativo alle presenze degli addetti stessi che potranno essere dell'impresa appaltatrice o delle altre imprese esecutrici.

Tale programma dovrà essere riportato nel POS ed aggiornato costantemente in caso di variazioni.

Allegati al POS dovranno essere riportati gli attestati di partecipazione agli appositi corsi degli addetti.

1 Prevenzione incendio ed esplosione

1.1 Mezzi antincendio

In cantiere dovrà essere garantito un adeguato numero di estintori sulla scorta dei depositi e dei locali che saranno apprestati.

In linea generale dovranno essere presenti estintori a polvere e/o a CO₂ all'interno di ciascun locale ed in prossimità dei depositi di materiale combustibile e/o infiammabile.

La presenza di estintori dovrà essere altresì garantita in tutti i mezzi utilizzati per le lavorazioni (camion, macchine movimento terra, ecc.). Per le lavorazioni con particolare pericolo di innesco (saldature, impermeabilizzazioni, ecc.) dovrà essere sempre a disposizione, presso il luogo di lavoro (nell'immediata vicinanza) un adeguato estintore.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà definire il tipo ed il posizionamento degli estintori (riportando una tavola grafica esplicativa).

1.1.1 Estintori ed Idranti presenti in cantiere

Sono tenuti in cantiere un numero adeguato di estintori di 6Kg del tipo a polvere chimica della capacità estinguente non inferiore a 34 A 144 BC, secondo il tipo delle lavorazioni in corso e del carico d'incendio.

All'interno del cantiere vi saranno un numero adeguato di estintori con eventuale incremento in relazione alle lavorazioni ed alla presenza di sostanza infiammabili.

Ogni mezzo meccanico dovrà avere l'estintore di bordo.

Gli estintori presenti in cantiere devono essere elencati in un apposito registro sul quale dovranno essere annotate le manutenzioni periodiche.

Ai lavoratori in cantiere è raccomandato che non vengano ingombrati gli spazi antistanti i mezzi d'estinzione, che gli stessi non vengano cambiati di posto e che il capocantiere venga avvisato di qualsiasi utilizzo, anche parziale, di tali dispositivi.

Ai sensi del D.Lgs.81/2008 sm.i. ci sarà in cantiere un adeguato numero di persone addette alla gestione dell'emergenza che devono aver frequentato apposito corso; agli altri lavoratori sarà consegnato uno scritto riportante le indicazioni di massima sull'uso degli estintori e delle procedure. Prima dell'inizio dei lavori sarà presentato al direttore tecnico di cantiere, al coordinatore in fase di esecuzione o a quant'altri lo richiedano, copia dell'attestato di partecipazione a tale corso. caso di cambiamento delle condizioni del cantiere o rotazione del personale dell'appaltatore.

1.2 Cause d'incendio

Nell'elenco che segue vengono messe in relazione le principali cause d'incendio con i motivi di innesco dell'evento.

- Cause elettriche -> Sovraccarichi o corti circuiti
- Cause di surriscaldamento -> Dovuta a forti attriti su macchine operatrici in movimento o organi metallici
- Cause d'autocombustione -> Dovuta a sostanze organiche o minerali lasciate per prolungati periodi in

contenitori chiusi

- Cause di esplosioni o scoppi -> Dovuta ad alta concentrazione di sostanze tali da esplodere
- Cause di fulmini -> Dovuta a fulmine su strutture

Cause colpose -> Dovute all'uomo, ma non alla sua volontà di provocarlo (mozzicone di sigaretta, uso scorretto di materiali facilmente infiammabili, noncuranza, ecc.)

1.3 Richiesta intervento ai vigili del fuoco

L'eventuale chiamata ai Vigili del Fuoco (112) viene effettuata esclusivamente dall'addetto all'antincendio che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario. Gli incaricati alla gestione dell'emergenza provvederanno a prendere gli estintori o gli altri presidi necessari e a provare a far fronte alla stessa in base alle conoscenze ed alla formazione

ricevuta. Fino a quando non è stato precisato che l'emergenza è rientrata tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti all'emergenza nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà riportare la procedura relativa alla gestione dell'emergenza.

1.4 Evacuazione

E' stato identificato come luogo sicuro, cioè come luogo in cui un'eventuale emergenza non può arrivare, lo spazio antistante le baracche di cantiere. In caso di allarme, che verrà dato inevitabilmente a voce dall'addetto preposto alla gestione dell'emergenza dell'impresa appaltatrice, tutti i lavoratori si ritroveranno in questo spazio ed il capo cantiere dell'impresa appaltatrice procederà al censimento delle persone affinché si possa verificare l'assenza di qualche lavoratore.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà riportare la procedura relativa alla gestione dell'emergenza.

1.5 Luoghi sicuri

I luoghi sicuri del cantiere, saranno identificati nel Piano Operativo di Sicurezza e nel Piano di Emergenza ed Antincendio da produrre a cura dell'appaltatore secondo le indicazioni contenute in questo documento. In caso di allarme tutti i lavoratori si ritroveranno negli spazi indicati ed il capo cantiere procederà al censimento delle persone affinché si possa verificare l'assenza di qualche lavoratore.

L'eventuale chiamata ai Vigili del Fuoco viene effettuata esclusivamente dal capo cantiere o da un suo delegato che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario. Gli incaricati alla gestione dell'emergenza provvederanno a prendere gli estintori o gli altri presidi necessari e a provare a far fronte alla stessa in base alle conoscenze ed alla formazione ricevuta.

Fino a quando non è stato precisato che l'emergenza è rientrata, tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti all'emergenza nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Ad ogni impresa subappaltatrice saranno esplicitamente richieste informazioni relative alla situazione delle sostanze infiammabili e alla personale dotazione di estintori.

2 Primo soccorso

2.1 Generalità

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave, si farà capo alle strutture pubbliche.

A tale scopo saranno tenuti in evidenza i numeri di telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra sia un telefono a filo e cellulare per la chiamata d'urgenza.

Per la disinfezione di piccole ferite ed interventi relativamente modesti, nel cantiere saranno tenuti i prescritti presidi farmaceutici.

In cantiere dovrà essere garantito una cassetta di pronto soccorso che dovrà contenere i presidi precisati dalle norme di legge relative (Decreto 15 Luglio 2003, n.388). Anche sui veicoli deve essere presente un pacchetto di pronto soccorso.

Ci sarà in cantiere un adeguato numero di persone addette al primo soccorso che devono aver

frequentato apposito corso, come stabilito dal Decreto 15 Luglio 2003, n.388, e la gestione dei presidi è ad esclusiva cura degli addetti.

Tali presidi sanitari devono trovare ubicazione all'interno della baracca adibita a spogliatoio; la collocazione deve essere segnalata da apposito cartello.

Tali prescrizioni devono essere rispettate da tutte le imprese esecutrici e lavoratori autonomi che interverranno nel corso dei lavori. Nel caso in cui la baracca spogliatoio fosse un servizio igienico assistenziale utilizzato in comune, il pacchetto di medicazione o la cassetta di pronto soccorso di ciascuna impresa o lavoratore autonomo saranno identificate e collocate in posizione contigue le une alle altre.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà definire il tipo ed il posizionamento dei presidi di primo soccorso. In tutti i luoghi o mezzi in cui vengono tenuti presidi sanitari di primo soccorso viene esposta una segnaletica con croce bianca su sfondo verde e vengono tenute istruzioni per l'uso dei materiali stessi.

2.2 Cassetta pronto soccorso

- Guanti sterili monouso (5 paia)
- Visiera paraschizzi
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro (1).
- Flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro - O, 9%) da 500ml (3).
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (10).
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (2).
- Teli sterili monouso (2).
- Pinzette da medicazione sterili monouso (2).
- Confezione di rete elastica di misura media (1).
- Confezione di cotone idrofilo (1).
- Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2).
- Rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2).
- Un paio di forbici.
- Lacci emostatici (3).
- Ghiaccio pronto uso (due confezioni).
- Sacchetti monouso perla raccolta di rifiuti sanitari (2).
- Termometro.
- Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa (sfigmomanometro)

2.3 Pacchetto di medicazione

- Guanti sterili monouso (2 paia).
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml (1)
- Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml (1).
- Compresse d' garza sterile 18 x 40 in buste singole (1).
- Compresse d' garza sterile 10 x 10 in buste singole (3).
- Pinzette da medicazione sterili monouso (1).
- Confezione d' cotone idrofilo (1).
- Confezione d' cerotti di varie misure pronti all'uso (1).
- Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1).
- Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1).
- Un paio di forbici (1).
- Un laccio emostatico (1).
- Confezione di ghiaccio pronto uso (1).
- Sacchetti monouso perla raccolta di rifiuti sanitari (1).
- Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

2.4 Richiesta intervento del 112

Nessun lavoratore potrà intervenire in caso di infortunio se non per attivare gli incaricati previsti.

L'eventuale chiamata ai "Servizi di emergenza" (112) viene effettuata esclusivamente dall'addetto al Primo Soccorso che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario.

Gli incaricati alla gestione del Primo Soccorso provvederanno a fornire i soccorsi necessari all'evento anche con i presidi necessari e a provare a far fronte allo stesso in base alle conoscenze ed alla formazione ricevuta.

Tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà riportare la procedura relativa alla gestione del primo soccorso.

2.5 Come si può assistere l'infortunato

I principali provvedimenti da mettere in atto sono:

- valutare quanto prima se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
- evitare di diventare una seconda vittima: se attorno all'infortunato c'è pericolo (di scarica elettrica, esalazioni gassose, ecc.), prima di intervenire, adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente o continuato, senza comunque sottoporsi agli stessi rischi;
- accertarsi del danno subito: tipo di danno (grave, superficiale,...), regione corporea colpita, probabili conseguenze immediate (svenimento, perdita di sangue, insufficienza cardio-respiratoria);
- accertarsi delle cause: causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta, ecc.), agente fisico o chimico (scheggia, intossicazione, ecc.)
- porre nella posizione più opportuna (di sopravvivenza) l'infortunato e apprestare le prime cure in base alla formazione di primo soccorso ricevuta; se non si è sicuri delle proprie capacità di intervento, astenersi in attesa dei soccorsi;
- rassicurare l'infortunato e spiegargli che cosa sta succedendo, cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia;
- conservare stabilità emotiva per riuscire a superare gli aspetti spiacevoli di una situazione d'urgenza e controllare le sensazioni di sconforto o disagio che possono derivare da essi.

2.6 Assistenza a persona soggetta a seppellimento

L'azione di soccorso va iniziata immediatamente e condotta con tenacia. Trovato l'infortunato, non basta liberarne la testa, ma occorre anche liberarne al più presto il petto e l'addome per riattivare del tutto la respirazione toracica ed addominale.

2.7 Procedure di salvataggio ed autosoccorso per le attività di montaggio, smontaggio strutture in quota

2.7.1 La sindrome da sospensione

La sindrome da sospensione si manifesta in tutte le persone soggette ad una sospensione prolungata all'interno dell'imbraco di sicurezza che lo ha protetto arrestando la caduta.

I tempi di manifestazione dei primi sintomi possono variare notevolmente in relazione a molti fattori fisici della persona in sospensione (inclinazione del corpo, affaticamento, disidratazione, patologie pregresse, ecc.) e di contesto (temperatura, dolore, danni fisici sopportati durante la caduta, ecc.), ma la medicina specialistica contemporanea è unanimemente concorde sul fatto che i tempi di sospensione sopportabili in caso di perdita di sensi sono drammaticamente limitati.

La sindrome da sospensione incosciente colpisce principalmente il sistema cardiocircolatorio che entra in crisi a causa del sequestro ematico dovuto alla stasi venosa che impedisce al sangue, veicolato dal cuore verso la periferia corporea e gli arti, di ritornare al cuore a causa:

- della immobilità muscolare che provoca il mancato effetto pompa normalmente garantito dalla muscolatura;
- della forza di gravità che ostacola la risalita del sangue verso il cuore;
- della compressione dall'imbraco sulle grosse vene.

Il mancato ritorno venoso al cuore viene compensato dal nostro fisico con un innalzamento dei ritmi cardiaci (tachicardia) ed un incremento della pressione cardiocircolatoria, espedienti che però non sono in grado di sopperire al mancato flusso sanguigno. In caso di sospensione incosciente il corpo umano in breve tempo giunge all'arresto cardiocircolatorio e per effetto diretto alla conseguente morte cerebrale.

2.7.2 I tempi d'intervento

Sebbene non sia possibile sancire scientificamente un tempo limite oggettivo, la medicina contemporanea è orientata ad indicare come massimo limite di sopportazione, per il corpo umano soggetto a sospensione incosciente, un tempo di soli 10-15 minuti, oltre il quale sopravviene un grave rischio di morte per l'infortunato.

Ne consegue che un tempo di intervento così drammaticamente contenuto non permette agli operatori di cantiere di demandare l'intervento alle strutture professionali di soccorso pubblico che non potranno mai raggiungere il luogo dell'incidente ed effettuare l'intervento in così poco tempo.

Non essendo possibile attendere l'arrivo del soccorso pubblico organizzato, la valutazione del rischio deve provvedere all'organizzazione di procedure di salvataggio ed autosoccorso, che possano essere attuate in autonomia dal personale di cantiere presente, ogni volta che il rischio di sospensione assume una rilevanza professionale significativa.

Si ricorda in proposito che anche le regole di buona tecnica (Linee Guida ISPESL, manualistica specializzata, ecc.), in caso di caduta dell'operatore, considerano con grande attenzione il rischio generato dalla permanenza del lavoratore in sospensione incosciente.

Precisando che il rischio connesso con la sindrome da sospensione si configura come grave solo quando l'operatore caduto perde coscienza, rischiando l'arresto cardiocircolatorio a causa del sequestro ematico dovuto alla stasi venosa, appare istantaneamente evidente come il buon operato dell'impresa e dei lavoratori sia immediatamente soggetto ad una esigenza formativa specifica in grado di rendere rapidamente capace un lavoratore del settore delle costruzioni di eseguire un intervento di emergenza utilizzando una attrezzatura specifica che storicamente non appartiene allo scenario del cantiere ed alle conoscenze professionali di un operatore edile.

2.7.3 Il Kit di salvataggio ed autosoccorso messo a punto dal CPT

Il Kit di salvataggio ed autosoccorso è composto dalle attrezzature di intervento necessarie per limitare i rischi dovuti alla sindrome di sospensione incosciente. Queste attrezzature devono essere necessariamente presenti in cantiere e a "portata di mano".

La scelta tecnica attuata nell'individuazione delle attrezzature e delle attività previste nella presente procedura è finalizzata a garantire un intervento di salvataggio "a prova di errore". I principali parametri che hanno condotto alla messa a punto del sistema di salvataggio ed autosoccorso sono stati ovviamente:

- la massima semplicità di utilizzo dell'attrezzatura, essa infatti sarà utilizzata da operatori che non sono professionisti della gestione dell'emergenza, è pertanto necessario garantire che l'intervento possa essere eseguito con sequenze operative intuitive;
- la totale sicurezza garantita dall'attrezzatura anche a fronte di possibili errori umani, che devono essere considerati come prevedibili in quanto il soccorritore non professionale, per quanto addestrato, durante una emergenza da sospensione incosciente è soggetto ad un'enorme stress emotivo dovendo rapidamente condurre a terra un collega sospeso nel vuoto a rilevante altezza, con un evidente grave rischio di morte;
- l'offerta di prestazioni idonee al contesto e alle caratteristiche ambientali tipiche del cantiere edile nel quale viene installato un ponteggio metallico.

Il Kit messo a punto utilizza, come ovvio, solo componenti con adeguata certificazione CE che sono realizzati, con lievi differenze, da diversi produttori.

I componenti principali del sistema sono:

- Fettucce tessili antitaglio EN 795-B kN 35;
- Connettori EN 362 con apertura a due movimenti e resistenza meccanica maggiorata da kN50;
- Discensore EN 341-A con funzione antipanico;

- Fune EN 1891-A con asole cucite alle estremità e connettori non rimovibili EN 362 da kN50.
- Cesoie a punte tonde per il taglio di elementi tessili.

2.7.4 I corsi di formazione

Non è solo necessario possedere in cantiere le attrezzature giuste, bisogna anche saperle usare. La necessità di rendere attuabili le procedure di autosoccorso a personale non specializzato ha guidato il legislatore nella formulazione degli obblighi formativi; alla serietà degli enti preposti alla formazione resta dunque il compito di operare per soddisfare le esigenze delle imprese e dei lavoratori del settore. Le attrezzature e le procedure di intervento da adottarsi sono state sperimentate nei corsi di formazione per pontisti organizzati da diversi enti, quale ad esempio CPT. I corsi sono obbligatori, ed gli operatori che lavorano su strutture in elevazione dovranno possedere il certificato del corso.

4 Modello di Piano di emergenza

4.1 Introduzione

Le presenti disposizioni organizzative sono emanate in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 e sm.i.

Nella redazione del presente documento si è tenuto conto

- per quanto possibile e per quanto di pertinenza di quanto enunciato nell'Allegato VIII di cui al D.IV. 10.03.1998;
- Per quanto prevedibile degli scenari di eventi incidentali che potrebbero accadere;
- Dell'estensione dell'area di lavoro, del numero delle persone potenzialmente presenti all'accadimento della situazione d'emergenza e l'organizzazione interna.

Il presente piano di emergenza sarà aggiornato/integrato nel corso della evoluzione del cantiere in relazione alle necessità riscontrate.

4.1.1 Strutturazione del piano

Il presente piano contiene:

- > gli ambiti di applicazione, gli obiettivi e i criteri generali di organizzazione
- > l'organizzazione della gestione dell'emergenza all'interno dell'insediamento e la definizione dei soggetti coinvolti: quelli presenti al momento dell'incidente (squadra di emergenza, addetti al primo soccorso), quelli non presenti (Medico competente ecc.) ed i soggetti esterni (agenti del soccorso pubblico, ecc.);
- > i comportamenti e gli interventi da effettuare

4.1.2 Ambito di applicazione

Il presente piano riguarda le aree del cantiere delle opere di abbattimento delle barriere architettoniche del varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano.

4.2 PROCEDURA DI EMERGENZA

Indipendentemente dal tipo di emergenza (infortunio, incendio, alluvione etc.) chiunque la rilevi deve immediatamente contattare il Responsabile delle Emergenze (nel seguito indicato come RE)

° Geom. _ al n° _ o ai suoi sostituti:

° Geom.al n° _

° Geom.al n° _

comunicando:

- il proprio nominativo (con indicazione della propria impresa di appartenenza)
- la natura dell'emergenza
- il luogo dell'emergenza
- eventuali cause e motivi dell'emergenza

Esclusivamente qualora il RE non rispondesse alla chiamata la persona che ha rilevato l'emergenza è autorizzato a contattare direttamente uno dei membri della squadra di emergenza COMPOSTA DA:

.....

Il presupposto di quanto sopra detto è che NON vi sia mai nessun addetto a lavorare da solo in una determinata area.

Le figure identificate per la gestione delle emergenze (infortunio, incendio etc...) devono essere SEMPRE presenti in cantiere.

INFORTUNIO IN AREE DI CANTIERE

1. Il RE provvederà a comunicare agli addetti della squadra di emergenza la necessità di recarsi sul luogo dell'infortunio al fine di valutare la situazione e porre in essere le misure necessarie

2. L'addetto alle emergenze recupererà la dotazione del presidio medico (cassetta del pronto soccorso, cucchiaio per il sollevamento del ferito) e recatosi sul luogo dell'infortunio valuterà la situazione e dovrà quindi comunicare al RE se l'infortunio è:

- gestibile direttamente dall'addetto stesso (emergenza risolta)
- necessario l'intervento del personale infermieristico di cantiere (vedi pt. 3)
- necessario l'intervento del servizio pubblico esterno (vedi pt. 4)

3. Il RE provvederà a contattare il responsabile del pronto soccorso in cantiere e a valutare medicazioni mediante medicinali presenti nella cassetta del pronto soccorso presente in cantiere.

4. Il RE provvederà a:

- l'attivare del servizio 112, specificando il luogo esatto dove far arrivare l'ambulanza, richiedendo che l'ambulanza acceda al cantiere dal lato a valle della zona interessata.

- Incaricare un addetto (membro della squadra di emergenza od un capocantiere) di posizionarsi presso l'ingresso del cantiere in corrispondenza dell'area delimitata.

- Incaricare un addetto (membro della squadra di emergenza od un capocantiere) di verificare che il percorso di accesso del mezzo di soccorso al luogo di infortunio sia sgombro da eventuali ostacoli

- fornire, all'arrivo del personale del servizio pubblico sul luogo dell'infortunio, tutte le informazioni richieste dagli addetti; al momento della partenza del mezzo di soccorso per la struttura esterna l'addetto alle emergenze intervenuto per primo (e se ritenuto necessario anche la persona che ha avvisato per prima dell'infortunio) dovrà accompagnare l'infortunato al fine di poter fornire qualsiasi ulteriore dato necessario

5. Al termine dell'intervento di emergenza si procederà a darne comunicazione al CSE, Ing.....

INCENDIO

1. Il RE provvederà a comunicare agli addetti della squadra di emergenza la necessità di recarsi sul luogo dell'incendio al fine di valutare la situazione e porre in essere le misure necessarie

2. L'addetto alle emergenze recupererà la dotazione del presidio antincendio (maggiormente vicino al luogo di accadimento) e recatosi sul luogo dell'incendio valuterà la situazione e dovrà quindi comunicare al RE se l'incendio è:

- gestibile direttamente dall'addetto stesso (emergenza risolta)
- necessario l'intervento del servizio pubblico esterno (vedi pt. 3)
- necessaria l'evacuazione generale di tutto il personale (vedi pt. 4)

L'addetto alle emergenza avrà avuto cura di sezionare gli eventuali quadri elettrici di alimentazione presenti presso l'area di lavoro.

3. Il RE provvederà a:

- l'attivazione del servizio 112 specificando il luogo esatto dove far arrivare i mezzi di soccorso, quali ambulanza o Vigili del Fuoco, richiedendo che tali mezzi accedano al cantiere dal lato a valle della zona interessata.

- Incaricare un addetto (membro della squadra di emergenza od un capocantiere) di posizionarsi presso l'ingresso del cantiere al fine di condurre i membri del soccorso esterno presso il luogo dell'incendio.

- Incaricare un addetto (membro della squadra di emergenza od un capocantiere) di verificare che il percorso di accesso del mezzo di soccorso al luogo dell'incendio sia sgombro da eventuali ostacoli.

4. Il RE provvederà a:

- Incaricare un addetto (membro della squadra di emergenza od un capocantiere) di:
- Azionare il segnale di evacuazione generale (sirena)

- Recuperare l'elenco del personale presente presso l'area di lavoro (personale dipendente, liberi professionisti ed eventuali ospiti)
 - L'addetto si recherà quindi presso l'area baraccamenti (planimetria emergenza)
 - 5. Al segnale di evacuazione generale ogni addetto terminerà immediatamente la propria attività (ponendo in sicurezza l'area e le attrezzature) e procederà ordinatamente ad abbandonare l'area di lavoro seguendo i percorsi di esodo segnalati al fine di raggiungere il punto di raccolta individuato nella planimetria allegata al presente piano e comunque situato all'ingresso AREE BARACCAMENTI.
 - 6. L' RE, provvederà a verificare che tutto il personale presente si sia radunato presso il punto di raccolta, attraverso il ritiro dei cartellini identificativi del personale ed al loro raffronto con gli elenchi del personale presente redatto dall'impresa.
 - 7. All'arrivo del personale dei VV.F. sul luogo di accadimento, il Coordinatore delle emergenze fornirà tutte le informazioni richieste dagli addetti
 - 8. Qualora fossero presenti eventuali addetti infortunati si opererà come da procedura relativa agli infortuni (si veda paragrafo precedente)
 - 9. Al termine dell'intervento di emergenza (indipendentemente dal livello di gravità dello stesso) si procederà a darne comunicazione al CSE.
- L'attività lavorativa potrà riprendere esclusivamente dietro diretto ordine del RE.

4.3 SORVEGLIANZA delle PREDISPOSIZIONI DI EMERGENZA

L'attività di sorveglianza consiste nel verificare:

- > che i percorsi, le vie di esodo e le uscite di emergenza siano sgombre, utilizzabili, funzionanti e non chiuse a chiave o con catene in presenza di personale;
- > la segnaletica di sicurezza;
- > i presidi di emergenza siano r/forniti e pronti per l'uso;
- > gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative (estintori collocati al giusto posto, revisionati ecc.);
- > la cassetta del pronto soccorso sia completa di tutte le parti(allegato 1 -D 388/2003)

4.4 NUMERI UTILI

(da compilare in sede di esecuzione)

RESPONSABILE DELLE EMERGENZE	TELEFONO
.....
ADDETTI ALLA SQUADRA EMERGENZE	
.....	
.....	
.....	

4.5 OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente piano di emergenza dovrà essere controfirmato da tutti i responsabili per la sicurezza in cantiere (preposti) delle varie imprese subappaltatrici o comunque operanti in cantiere. Dovrà essere allegato al modello accesso visitatori occasionali in cantiere già predisposto dal CSE e controfirmato per presa visione da tutti coloro che entreranno in cantiere. L'onere di fornire a ciascuna impresa e a ciascun visitatore la presente procedura e il modello di accesso e il geom della impresa principale; Tutti i modelli compilati e controfirmati dovranno essere conservati in cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

4.6 SEGNALETICA DI EMERGENZA

Le dimensioni della cartellonistica da utilizzare nell' edificio scolastico dovranno essere scelte in base alla distanza massima di lettura (punto dove il cartello è ancora riconoscibile). Per una facile individuazione delle dimensioni dei cartelli si riporta la seguente tabella:

Distanza	4 m	6 m	10 m	16 m	22 m	35 m
Letture						
Base	120 mm	160 mm	250 mm	400 mm	530 mm	800 mm
Altezza	145 mm	210 mm	310 mm	500 mm	652 mm	-

DIMENSIONI DEI SEGNALI DI SICUREZZA

I cartelli vanno sistemati tenendo conto: di eventuali ostacoli, a un' altezza e in una posizione appropriata rispetto all' angolo di visuale, all' ingresso della zona interessata in caso di rischio generico ovvero nelle immediate vicinanze di un rischio specifico o all' oggetto che s' intende segnalare e in un posto bene illuminato e facilmente accessibile e visibile. Ferme restando le disposizioni del D.lgs 81/08 e smi, in caso di cattiva illuminazione naturale sarà opportuno utilizzare colori fosforescenti, materiali riflettenti o illuminazione artificiale.

Da utilizzarsi in cantiere nelle localizzazioni minime evidenziate in planimetria.

Il cartello va rimosso quando non sussiste più la situazione che ne giustifica la presenza. La segnaletica di seguito riportata sarà al procedere del cantiere indicata sulle varie planimetria e integrata.

4.6.1 CARTELLI DI SALVATAGGIO

4.6.2 CARTELLI ANTINCENDIO

5 EVACUAZIONE IN CASO DI ALLUVIONE

5.1 PROCEDURA DI EMERGENZA IN CASO DI ALLUVIONE - REGIONE LIGURIA

Negli ultimi dieci anni sono state messe a punto una serie di procedure organizzativo/informative su base nazionale, regionale e locale che determinano l'assunzione, a vari livelli di responsabilità, di provvedimenti volti alla protezione della vita umana in primo luogo e poi alla riduzione del danno materiale ingenerato dalle catastrofi e calamità naturali. Queste procedure si basano sui livelli informativi circa il pregresso storico, le mappature di rischio dei piani di bacino e su di una oggettiva previsione dei fenomeni meteorologici e degli effetti al suolo che questi possono produrre.

Al fine di raccordare in modo armonico anche a livello nazionale quanto previsto, in materia di valutazione del rischio, monitoraggio meteoidrologico e protezione civile dalle Leggi n.183/89, n.225/92 e n.112/98, la Presidenza del Consiglio dei Ministri (P.C.M.) ha emanato la Direttiva del 27 febbraio 2004. La direttiva chiarisce i rapporti di responsabilità nel processo di emanazione dell'Allerta meteoidrogeologica ed istituisce all'interno della Protezione Civile una rete di Centri Funzionali per le previsioni meteorologiche ed idrologiche, codificandone i protocolli operativi ed i rapporti con le autorità di Protezione Civile; si viene quindi a creare, pur nel rispetto delle autonomie locali, un sistema di Allertamento nazionale condiviso, basato su procedure quantitative e garante di uno standard previsionale minimale su tutto il territorio nazionale.

La Protezione Civile ha realizzato un sistema di comunicazione di emergenza in grado di garantire i necessari collegamenti tra Regione, Province, Comuni e Prefetture anche in presenza di calamità o catastrofi (che normalmente impediscono il transito di informazioni e richieste di intervento sulle normali linee di comunicazione). L'obiettivo è stato conseguito attraverso l'affidamento in comodato agli Enti anzi evidenziati degli apparati di radio-ricetrasmisione abilitati all'uso del ponte radio regionale di Protezione Civile ed Antincendio boschivo.

Recentemente e sperimentalmente, è stato inoltre attivato un sistema di teleallertamento semaforico dedicato ai Comuni minori unico nel suo genere in Italia.

5.2 COMPITI DEL CENTRO FUNZIONALE METEO IDROLOGICO DI PROTEZIONE

Il Centro Funzionale Meteo Idrologico di Protezione Civile (CFMI-PC) della Regione Liguria è la struttura tecnica della Protezione Civile regionale che provvede alle funzioni di previsione e monitoraggio, in raccordo funzionale con il Settore regionale competente in materia.

Le procedure di previsione ed allertamento in ambito meteorologico ed idrogeologico adottate dalla Regione Liguria costituiscono, oltre che un obbligo di legge (L.R. 9/2000), un'applicazione della Direttiva

del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/2/04 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile", pubblicata su G.U. n. 59 dell'11/3/04 e ss.mm.ii.

ARPAL gestisce per conto della Regione Liguria il Centro Funzionale Meteo-Idrologico di Protezione Civile della Regione Liguria (CFMI-PC), ai sensi della L.R. n. 20/2006 e con le modalità di cui alla D.G.R. n. 915/2007.

Il CFMI-PC:

- fa parte della rete nazionale dei Centri Funzionali e del servizio meteorologico distribuito;
- effettua le previsioni e il monitoraggio meteo-idrologico su territorio regionale, producendo opportuna messaggistica riportante le valutazioni di criticità meteo-idrologica.

Il Settore Protezione Civile ed Emergenza della Regione Liguria (PC-RL):

- riceve ed adotta la messaggistica del CFMI-PC;
- emana opportuna messaggistica di ALLERTA e gestisce l'emergenza a livello regionale, in coordinamento con le altre strutture di protezione civile;
- pubblica i messaggi di Allerta su questo sito e li inoltra via fax/PEC alle prefetture ed alle principali strutture operative previste dalla L. 225/92.

Il Prefetto:

- riceve i messaggi regionali, li trasmette ai Comuni della Provincia e attiva, qualora necessario, il coordinamento dell'emergenza a livello provinciale.

Il Sindaco è l'autorità comunale di protezione civile in base alla L. 225/92 e sulla base del Piano Comunale di Emergenza, elaborato in funzione delle criticità specifiche del proprio territorio:

- informa la cittadinanza, attiva i presidi territoriali ed espleta le attività di prevenzione, soccorso e superamento dell'emergenza eventualmente coadiuvato dai livelli provinciale e/o regionale, laddove non riesca a far fronte all'emergenza con i propri mezzi.

I Cittadini, adeguatamente informati dal Sindaco, devono seguire le prescrizioni e mettere in atto le misure di autoprotezione.

In Liguria la procedura di allertamento prevede la suddivisione del territorio regionale in 5 zone di allertamento. In funzione della tipologia di rischio prevista il territorio è inoltre suddiviso in classi di bacino (rischio idrogeologico e idraulico) e comuni costieri/zone sensibili (rischio nivologico). Il territorio regionale ligure è suddiviso in 5 zone di allertamento, condivise con il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale.

La suddivisione non coincide con i limiti amministrativi provinciali, ma osserva un criterio di zonazione fisiografica che rispetta sia gli ambiti territoriali di bacino idrografico che i criteri di congruenza meteorologica.

5.3 LE CARATTERISTICHE IDROLOGICHE/NIVOLOGICHE

Nell'ambito del rischio idrogeologico e idraulico, al fine di schematizzare il diverso tipo di risposta idrologica dei bacini idrografici, è stata introdotta la classe di bacino, caratteristica sostanzialmente legata all'estensione areale dello stesso.

I bacini idrografici sono stati distinti in tre classi:

- bacini piccoli: bacini idrografici drenanti una superficie inferiore ai 15 kmq e reti fognarie;
- bacini medi: bacini idrografici drenanti una superficie compresa tra i 15 e i 150 kmq;
- bacini grandi: bacini idrografici drenanti una superficie superiore ai 150 kmq.

All'interno di ogni zona di allertamento coesistono sotto-aree con differenti caratteristiche di risposta agli eventi precipitativi intensi.

E' pertanto necessario essere in grado di distinguere tali sotto-aree in modo da poter applicare azioni diverse a seconda dello scenario previsto e poter caratterizzare più in dettaglio gli effetti al suolo.

L'eventuale criticità idrologica prevista, distinta per zona di allertamento e per classe di bacino (piccolo, medio, grande) è riportata nel messaggio di Criticità Idrologica emesso dal CFMI-PC, pertanto ogni Comune ha un'indicazione dello scenario previsto per le diverse classi dei corsi d'acqua presenti nel territorio di propria competenza.

Si evidenzia che tutti i Comuni della Regione Liguria hanno al loro interno la classe dei bacini piccoli, che ricomprende anche le reti idrografiche minori, canali irrigui, reti di smaltimento delle acque piovane e reti fognarie.

Tali reti minori, interferendo con elementi antropici sensibili in ambiti urbani, possono andare in crisi repentinamente e determinare improvvise condizioni di rischio per esempio in caso di temporali, ovvero di piogge localizzate, intense e di breve durata.

In tali contesti, a fronte della difficile prevedibilità della localizzazione spazio-temporale e dell'intensità dei fenomeni temporaleschi, è prioritario applicare da parte dei Comuni misure preventive anche di tipo formativo e informativo allo scopo di rendere quanto più efficaci le azioni di autoprotezione che la popolazione può mettere in atto al presentarsi di condizioni di rischio improvviso.

Le diverse realtà territoriali della Liguria non presentano la medesima vulnerabilità rispetto ai fenomeni neve e ghiaccio.

Per tale motivo si è resa necessaria un'ulteriore suddivisione del territorio interna alle zone di allertamento e l'individuazione di infrastrutture e ambiti territoriali più sensibili che risentono maggiormente degli eventi nevosi:

- 1) le zone altamente urbanizzate nei comuni costieri;
- 2) la viabilità autostradale.

In questi casi esiste una difficoltà di gestione degli eventi nevosi motivata dall'intensità di utilizzo degli elementi viari (autostrade, viabilità urbana), dall'effetto domino che il blocco della viabilità autostradale ha sulla viabilità locale o dalla minore abitudine della popolazione a questo tipo di eventi, rari per le specifiche realtà territoriali (comuni costieri).

Andando più nel dettaglio:

- 1) comuni costieri, (categoria nella quale ricadono tutti i comuni con uno sbocco al mare)

In caso di neve i comuni costieri, e in particolare i capoluoghi di provincia molto urbanizzati, presentano criticità gestionali che riguardano non solo la viabilità, ma anche il forte disagio sentito dalla popolazione, non abituata al verificarsi di tali fenomeni. Gli eventi nevosi che interessano tali zone vengono quindi ritenuti più gravosi rispetto all'interno, anche se di entità debole o moderata. I "comuni dell'interno" sono tutti i restanti comuni non dotati di uno sbocco al mare.

- 2) viabilità autostradale

Il tracciato autostradale della Regione Liguria è stato classificato in quattro diverse fasce di quota:

- quote inferiori ai 300 m (tratte costiere o interne di bassa quota);
- quote tra i 300 m ed i 400 m (tratte collinari di bassa quota);
- quote tra i 400 m ed i 500 m (tratte collinari);
- quote superiori ai 500 m (tratte collinari alte).

Tale suddivisione per classi di quota e zone di allertamento è riportata anch'essa in Figura, dove si evidenziano le tre tratte autostradali di valico appenninico che ricadono nelle zone di allerta B, D ed E e un tratto a minore criticità nella zona C.

5.4 LIVELLI DI ALLERTA

5.4.1 ALLERTA IDROLOGICA/IDRAULICA

- VERDE-NESSUNA ALLERTA

Scenario di evento: assenza o bassa probabilità a livello locale di fenomeni significativi prevedibili:

- (in caso di rovesci e temporali) fulminazioni localizzate, grandinate e isolate raffiche di vento, allagamenti localizzati dovuti a difficoltà dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche o di piccoli canali/rii e piccoli smottamenti;
- caduta massi.

Effetti e danni

eventuali danni puntuali.

- ALLERTA GIALLA

Scenario di evento: idrogeologico/idraulico per piogge diffuse

Si possono verificare effetti al suolo localizzati di:

- erosione, frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango in bacini di dimensioni limitate;
- ruscellamenti superficiali con possibili fenomeni di trasporto di materiale;
- innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua drenanti bacini Piccoli e Medi, con inondazioni delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, ecc.);
- scorrimento superficiale delle acque nelle strade e possibili fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque piovane con tracimazione e coinvolgimento delle aree urbane depresse.
- caduta massi.

Anche in assenza di precipitazioni, si possono verificare occasionali fenomeni franosi anche rapidi legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli.

Si possono verificare fenomeni localizzati di:

- incremento dei livelli dei bacini Grandi, generalmente contenuti all'interno dell'alveo.

Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei bacini Grandi può determinare criticità.

Scenario di evento: idrogeologico per temporali

Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale.

Si può verificare quanto previsto per lo scenario idrogeologico, ma con fenomeni caratterizzati da una maggiore intensità puntuale e rapidità di evoluzione, in conseguenza di temporali forti. Si possono verificare ulteriori effetti dovuti a possibili fulminazioni, grandinate, forti raffiche di vento.

Effetti e danni

Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali.

Effetti localizzati:

- allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici;
- danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane, colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque;
- temporanee interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi;
- limitati danni alle opere idrauliche e di difesa delle sponde, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti civili e industriali in alveo.

Ulteriori effetti in caso di caso di fenomeni temporaleschi

- danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di

vento;

- rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione di distribuzione di servizi (in particolare telefonia, elettricità);
- danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate;
- innesco di incendi e lesioni da fulminazione.

- ALLERTA ARANCIONE

Scenario di evento: idrogeologico/idraulico per piogge diffuse

Si possono verificare fenomeni diffusi di:

- instabilità di versante, localmente anche profonda, in contesti geologici particolarmente critici;
- frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango;
- significativi ruscellamenti superficiali, anche con trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione;
- significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua drenanti bacini Piccoli e Medi, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, etc.).
- significativo scorrimento superficiale delle acque nelle strade e possibili fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque piovane con tracimazione e coinvolgimento delle aree urbane depresse;
- caduta massi in più punti del territorio.

Anche in assenza di precipitazioni, si possono verificare significativi fenomeni franosi anche rapidi legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli.

Si possono verificare fenomeni diffusi di:

- significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua drenanti bacini Grandi con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe e delle zone golenali, interessamento degli argini;
- fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo;
- occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori.

Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei bacini Grandi può determinare criticità.

Scenario di evento: idrogeologico per temporali

Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale.

Si può verificare quanto previsto per lo scenario idrogeologico, ma con fenomeni caratterizzati da una maggiore intensità puntuale e rapidità di evoluzione, con possibili piene improvvise di bacini Piccoli e Medi, in conseguenza di temporali forti, diffusi e persistenti. Sono possibili effetti dovuti a possibili fulminazioni, grandinate, forti raffiche di vento.

Effetti e danni

Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice giallo:

- Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.

Effetti diffusi:

- allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici;
- danni e allagamenti a singoli edifici o centri abitati, infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane o da colate rapide;
- interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate di detriti o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico;
- danni alle opere di contenimento, regimazione e attraversamento dei corsi d'acqua;
- danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree

inondabili.

Ulteriori effetti in caso di fenomeni temporaleschi:

- danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento;
- rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi;
- danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate;
- innesco di incendi e lesioni da fulminazione.

- ALLERTA ROSSA

Scenario di evento: idrogeologico/idraulico per piogge diffuse

Si possono verificare fenomeni numerosi e/o estesi (tipicamente su un'intera Zona di Allertamento) di:

- instabilità di versante, anche profonda, anche di grandi dimensioni;
- frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango;
- ingenti ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione;
- rilevanti innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua drenanti bacini Piccoli e Medi, con estesi fenomeni di inondazione;
- occlusioni parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua minori;
- caduta massi in più punti del territorio.

Si possono verificare fenomeni numerosi e/o estesi (tipicamente su un'intera Zona di Allertamento), quali:

- piene fluviali dei corsi d'acqua drenanti bacini Grandi con estesi fenomeni di inondazione anche di aree distanti dal fiume, diffusi fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo;
- fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura degli argini, sormonto dei ponti e altre opere di attraversamento, nonché salti di meandro;
- occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori.

Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei bacini Grandi può determinare criticità.

Scenario di evento: idrogeologico per temporali

Codice non previsto per soli temporali (si applica a fenomeni estesi sull'intera Zona di Allertamento, già oggetto della criticità idrogeologica/idraulica).

Effetti e danni

Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice arancione:

- Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.

Effetti ingenti ed estesi:

- danni a edifici e centri abitati, alle attività e colture agricole, ai cantieri e agli insediamenti civili e industriali, sia vicini sia distanti dai corsi d'acqua, per allagamenti o coinvolti da frane o da colate rapide;
- danni o distruzione di infrastrutture ferroviarie e stradali, di argini, ponti e altre opere idrauliche;
- danni a beni e servizi;
- danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento;
- rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi;
- danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate;

- innesco di incendi e lesioni da fulminazione.

5.4.2 ALLERTA NIVOLOGICA

- VERDE-NESSUNA ALLERTA

Scenario di evento: assenza o bassa probabilità di fenomeni significativi prevedibili (non si escludono deboli precipitazioni nevose su zone non sensibili o a quote collinari)

Effetti e danni

Possibilità di locali e limitati disagi

- ALLERTA GIALLA

Scenario di evento

- spolverate nevose a livello del mare (Comuni Costieri) e/o neviccate deboli su zone sensibili, quali i tracciati autostradali e/o neviccate moderate su zone collinari non sensibili.
- Formazione di ghiaccio con gelate diffuse.

Effetti e danni

- Locali disagi e locali e temporanei problemi di viabilità.
- Possibili rallentamenti nella circolazione e nei servizi

- ALLERTA ARANCIONE

Scenario di evento

- Neviccate deboli a livello del mare (Comuni costieri) con qualche cm di neve attecchita al suolo e/o neviccate moderate su zone sensibili, quali i tracciati autostradali, con persistenza della copertura nevosa e/o neviccate forti su zone collinari non sensibili.
- Formazione di ghiaccio con gelate diffuse.

Effetti e danni

Disagi diffusi e problemi di viabilità prolungati, anche sulle zone sensibili, con possibili interruzioni di strade e servizi

- ALLERTA ROSSA

Scenario di evento

- Neviccate moderate a livello del mare (Comuni costieri) con persistenza della copertura nevosa e/o neviccate forti su zone sensibili, quali i tracciati autostradali, con persistenza di copertura nevosa diffusa e/o neviccate abbondanti su zone collinari non sensibili.
- Formazione di ghiaccio con gelate diffuse

Effetti e danni

Pericolo e problemi di viabilità prolungati, in particolare sulle zone sensibili, con probabili interruzioni di strade e servizi

5.4.3 ULTERIORI RISCHI METEO

Potranno essere emanati ulteriori rischi meteo riguardanti:

- Vento
- Mareggiate
- Disagio fisiologico per caldo
- Disagio fisiologico per freddo

5.5 PROCEDURE DI ALLERTA ED EMERGENZA ALL'INTERNO DEL CANTIERE

In ragione della necessità di conseguire un risultato finalizzato alla pronta comunicazione degli avvisi meteorologici e delle allerta, la Regione Liguria utilizza la seguente messaggistica che viene diramata

ai Comuni direttamente dal CFMI-PC (Bollettini/Avvisi) ovvero attraverso le Prefetture di competenza (Allerta).

La competenza relativa alla Protezione Civile spetta al Comune di Genova. Pertanto, la procedura di allertamento indicata sotto dovrebbe essere inserita nel piano di Protezione Civile comunale temporaneamente, ossia per la durata dei lavori in alveo. I contatti del responsabile dell'evacuazione del cantiere (numero di telefono, fax ed e-mail) devono quindi essere comunicati al Comune di Genova, settore Protezione Civile, che procederà ad inviare gli allerta meteo in cantiere.

Il Messaggio di Allerta è emesso dalla Protezione Civile regionale in caso di previsione di rischio idrogeologico e idraulico e/o nivologico entro le 48 ore dalle ore 00:00 del giorno di emissione.

Il Messaggio di Preallerta è emesso dalla Protezione Civile regionale qualora la previsione di rischio idrogeologico e idraulico e/o nivologico non nullo sia a più di 48 ore.

Il Messaggio è pubblico e disponibile online, è trasmesso da Regione Liguria via PEC, posta elettronica, fax e SMS alle Prefetture per la successiva trasmissione ai Comuni e agli altri Soggetti Istituzionali previsti.

Il BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA REGIONALE è suddiviso in tre giorni di previsione (oggi, domani, dopodomani) e per ciascuna giornata è composto da una parte testuale e da una tabellare.

Nella parte tabellare, dettagliati per ogni zona di allertamento, sono riportati i fenomeni meteo classificati almeno come significativi.

Nella parte testuale sono riportate informazioni più dettagliate sui fenomeni e sulla tempistica ed evoluzione degli scenari meteorologici previsti.

Frequenza di emissione: il Bollettino viene di norma emesso dal Lunedì al Sabato, entro le ore 11:00. Viene garantita l'emissione anche per un festivo non coperto da servizio ordinario in caso siano previsti livelli di rischio che prevedano l'Avviso.

Validità: 72 ore a partire dalle 00:00 del giorno di emissione;

Diffusione: il Bollettino è pubblico e, oltre a essere disponibile online, è diramato agli enti preposti via mail, SMS e PEC e diffuso tramite Twitter da ARPAL.

L'AVVISO METEOROLOGICO REGIONALE dal punto di vista grafico l'Avviso si differenzia dal Bollettino nell'intestazione, mentre la struttura e i contenuti rimangono invariati.

Frequenza di emissione: è emesso in caso di criticità al suolo Gialla, Arancione o Rossa per rischio idrogeologico e idraulico e/o nivologico, e in caso di fenomeni molto intensi per mare, vento e disagio fisiologico.

Validità: 72 ore a partire dalle 00:00 del giorno di emissione;

Diffusione: anche l'Avviso è pubblico e segue le medesime modalità di diffusione del Bollettino.

Nel caso di pioggia (NESSUNA ALLERTA), le lavorazioni potranno solamente avvenire a livello strada e non a fondo scavo previa valutazione di possibilità di lavorare anche con le condizioni indicate. Nel caso di Allerta, le lavorazioni dovranno essere interrotte, il cantiere dovrà essere messo in sicurezza, tutti i mezzi dovranno essere portati in area sicura, il personale dovrà abbandonare le lavorazioni nell'area fino al momento della cessata Allerta. Prima della ripresa dei lavori dovrà essere dichiarata ufficialmente la CESSATA ALLERTA, da parte degli organi di competenza e comunicata al responsabile della sicurezza del cantiere.

Numeri di telefono delle emergenze:

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 112
Comando Vvf di Genova tel. 010 24411

Pronto Soccorso tel. 112
Pronto Soccorso: - Ospedale di Genova San Martino tel. 010 5551

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);

- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;

- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

INDICE

Lavoro	pag.	2
Committenti	pag.	3
Responsabili	pag.	4
Imprese	pag.	5
Documentazione	pag.	7
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere	pag.	22
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	23
Area del cantiere	pag.	24
Caratteristiche area del cantiere	pag.	25
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	26
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	27
Descrizione caratteristiche idrogeologiche	pag.	28
Organizzazione del cantiere	pag.	29
Segnaletica generale prevista nel cantiere	pag.	34
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	35
• Recinzione e apprestamenti del cantiere	pag.	35
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	pag.	35
• Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	pag.	35
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	pag.	36
• Impianti di servizio del cantiere	pag.	37
• Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)	pag.	37
• Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)	pag.	37
• Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)	pag.	38
• Demolizioni e rimozioni	pag.	39
• Rimozione di recinzioni e cancelli (fase)	pag.	39
• Rimozione di ringhiere e parapetti (fase)	pag.	39
• Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio (fase)	pag.	40
• Taglio parziale di superfici orizzontali (fase)	pag.	41
• Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici (fase)	pag.	41
• Nuove costruzioni	pag.	42
• Realizzazione muro di sostegno (fase)	pag.	43
• Scavo di sbancamento in terreni incoerenti (sottofase)	pag.	43
• Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (sottofase)	pag.	43
• Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (sottofase)	pag.	44
• Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (sottofase)	pag.	45
• Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase)	pag.	45
• Realizzazione platea di fondazione e rampa sino a muro di sostegno (fase)	pag.	46
• Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (sottofase)	pag.	46
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (sottofase)	pag.	46
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (sottofase)	pag.	47
• Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (sottofase)	pag.	48
• Formazione di sottofondo in misto granulare (sottofase)	pag.	48
• Realizzazione struttura per servizi igienici (fase)	pag.	49
• Montaggio di pannelli prefabbricati in legno (sottofase)	pag.	49
• Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato (sottofase)	pag.	49
• Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (sottofase)	pag.	50
• Formazione di massetto per pavimenti interni (sottofase)	pag.	51
• Posa di pavimenti per interni in ceramica (sottofase)	pag.	51
• Realizzazione di impianto elettrico (sottofase)	pag.	52

• Posa di rivestimenti interni in ceramica (sottofase)	pag.	52
• Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne (sottofase)	pag.	53
• Montaggio di porte per esterni (sottofase)	pag.	54
• Installazione di corpi illuminanti (sottofase)	pag.	54
• Montaggio di apparecchi igienico sanitari (sottofase)	pag.	55
• Realizzazione rampa e scala su spiaggia (fase)	pag.	55
• Montaggio delle travi principali in acciaio (sottofase)	pag.	55
• Montaggio di travi in legno (sottofase)	pag.	56
• Montaggio di tavolame in legno lamellare (sottofase)	pag.	57
• Posa di ringhiere e parapetti (sottofase)	pag.	57
• Finiture e ripristini	pag.	58
• Posa di recinzioni e cancellate (fase)	pag.	58
• Posa di ringhiere e parapetti (fase)	pag.	59
• Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)	pag.	59
• Smobilizzo del cantiere	pag.	60
• Pulizia generale dell'area di cantiere (fase)	pag.	60
• Smobilizzo del cantiere (fase)	pag.	61
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	62
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	71
Macchine utilizzate nelle lavorazioni	pag.	86
Potenza sonora attrezzature e macchine	pag.	93
Coordinamento generale del psc	pag.	95
Coordinamento delle lavorazioni e fasi	pag.	102
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva	pag.	126
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi	pag.	127
Disposizioni per la consultazione degli rls	pag.	128
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori	pag.	129
Conclusioni generali	pag.	145

Genova, 18/03/2021



ALLEGATO "A"

Comune di Genova

DIAGRAMMA DI GANTT

cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative.

CANTIERE: Via Lungomare Lombardo, Comune di Genova

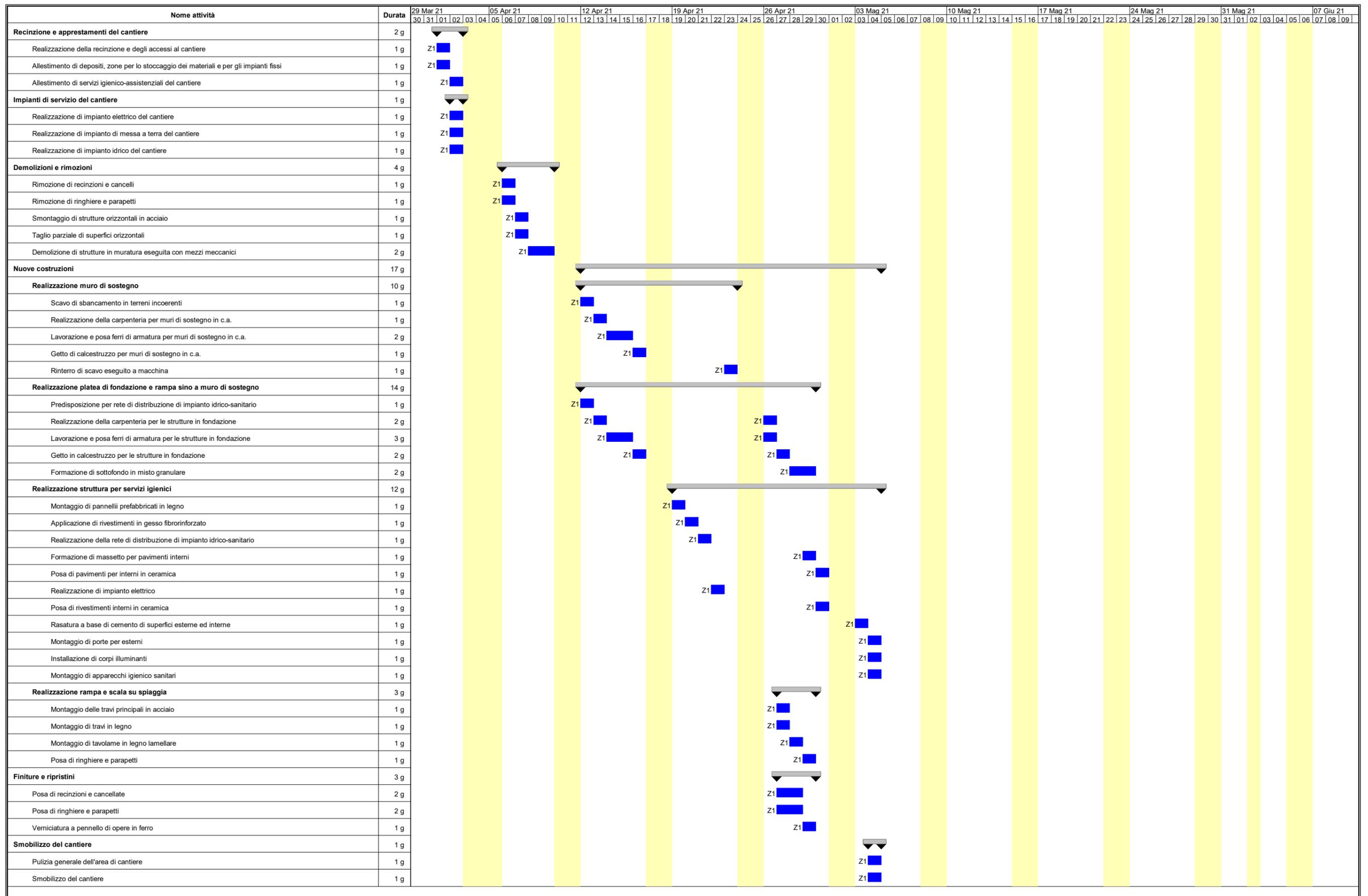
Genova, 18/03/2021

IL COMMITTENTE

(Architetto RUP Marasso Ines)

Ingegnere Migliaro Stefano

Via Interiano 3-11b
16124 Genova (GE)
Tel.: 010 8690578- Fax: 010 8690690
E-Mail: tecnico@iquadro.org



ALLEGATO "B"

Comune di Genova

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative.

CANTIERE: Via Lungomare Lombardo, Comune di Genova

Genova, 18/03/2021

IL COMMITTENTE

(Architetto RUP Marasso Ines)

Ingegnere Migliaro Stefano

Via Interiano 3-11b
16124 Genova (GE)
Tel.: 010 8690578 - Fax: 010 8690690
E-Mail: tecnico@iquadro.org

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **Accordo 7 luglio 2016**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.D. 6 giugno 2018, n. 12**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati,	[P2]

	2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'Entità del danno [E] è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il Rischio [R], quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	Improbabile [P1]	Poco probabile [P2]	Probabile [P3]	Molto probabile [P4]
Danno lieve [E1]	Rischio basso [P1]X[E1]=1	Rischio basso [P2]X[E1]=2	Rischio moderato [P3]X[E1]=3	Rischio moderato [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	Rischio basso [P1]X[E2]=2	Rischio moderato [P2]X[E2]=4	Rischio medio [P3]X[E2]=6	Rischio rilevante [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	Rischio moderato [P1]X[E3]=3	Rischio medio [P2]X[E3]=6	Rischio rilevante [P3]X[E3]=9	Rischio alto [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	Rischio moderato [P1]X[E4]=4	Rischio rilevante [P2]X[E4]=8	Rischio alto [P3]X[E4]=12	Rischio alto [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- AREA DEL CANTIERE -	
	CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE	
CA	Condutture sotterranee	
RS	Annegamento	E4 * P1 = 4
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Incendi, esplosioni	E4 * P1 = 4
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P1 = 3
	- LAVORAZIONI E FASI -	
LF	Recinzione e apprestamenti del cantiere	
	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definitiva> (max. presenti 1.75 uomini al giorno, per max. ore complessive 14.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [267.90 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.06 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.90 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (Max. ore 14.00)	
AT	Attrezzi manuali	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 14.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	All'estimazione di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 36.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [683.80 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [4.72 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [30.40 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [3.20 ore]	
LV	Adetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (Max. ore 36.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro con gru (Max. ore 36.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Alliestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 36.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [683.80 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [4.72 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [30.40 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [3.20 ore]	
LV	Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (Max. ore 36.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro con gru (Max. ore 36.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Impianti di servizio del cantiere	
	Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [204.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [11.40 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere (Max. ore 12.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [132.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [11.40 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (Max. ore 12.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
	Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [228.00 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [12.00 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere (Max. ore 12.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cannello per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
ROA LF	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.] Demolizioni e rimozioni	E4 * P4 = 16
	Rimozione di recinzioni e cancelli (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.23 uomini al giorno, per max. ore complessive 17.80)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [268.31 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [2.75 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.71 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [6.08 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [8.80 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli (Max. ore 17.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 17.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Rimozione di ringhiere e parapetti (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.13 uomini al giorno, per max. ore complessive 17.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [402.95 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [33.18 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.95 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [15.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [6.08 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [32.80 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [64.00 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [15.20 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [16.00 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti (Max. ore 17.00)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro con gru (Max. ore 17.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Smontaggio di strutture orizzontali in acciaio (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [441.60 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [3.20 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [10.40 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [7.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [6.40 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [42.00 ore]	
LF		
LV	Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio (Max. ore 32.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autogru (Max. ore 32.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Taglio parziale di superfici orizzontali (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.23 uomini al giorno, per max. ore complessive 25.80)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [171.51 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [2.75 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [22.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.71 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [9.12 ore]	
LV	Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali (Max. ore 25.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Tagliamuri	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 25.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 5.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 42.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [505.08 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.03 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [15.23 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [30.20 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [21.13 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [22.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [19.35 ore]	
LV	Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici (Max. ore 42.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 42.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Dumper (Max. ore 42.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 42.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Escavatore con martello demolitore (Max. ore 42.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	Nuove costruzioni	
LF	Realizzazione muro di sostegno (fase)	
LF	Scavo di sbancamento in terreni incoerenti (sottofase)	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.73 uomini al giorno, per max. ore complessive 21.80) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [84.18 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [17.04 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [3.84 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [16.94 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [5.51 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [5.80 ore]	
LF		
LV	Addetto alla scavo di sbancamento in terreni incoerenti (Max. ore 21.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 21.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 21.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 21.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (sottofase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [512.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [30.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.20 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (Max. ore 32.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa a mano per disarmante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
	Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.15 uomini al giorno, per max. ore complessive 25.20)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [327.60 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [23.94 ore]	
LV	Addeito alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (Max. ore 25.20)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
	Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.43 uomini al giorno, per max. ore complessive 27.40)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [203.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [10.83 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.65 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [6.27 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [10.83 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [5.70 ore]	
LV	Addeito al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (Max. ore 27.40)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
MA	Autopompa per cls (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.98 uomini al giorno, per max. ore complessive 31.80)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [94.61 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [11.04 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [7.58 ore]	
LF	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [15.01 ore]	
LF	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [6.63 ore]	
LF	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [16.00 ore]	
LV	Adetto al rinterro di scavo eseguito a macchina (Max. ore 31.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MA	Dumper (Max. ore 31.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 31.80)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	Realizzazione platea di fondazione e rampa sino a muro di sostegno (fase)	
	Predisposizione per rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [432.00 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.88 ore]	
LF	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.60 ore]	
LF	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [24.00 ore]	
LV	Adetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cannello per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
RM	Rumore per "Operaio comune (impianti)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune (impianti)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [1024.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [60.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [6.40 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (Max. ore 32.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa a mano per disarmante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [624.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [45.60 ore]	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (Max. ore 24.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.43 uomini al giorno, per max. ore complessive 27.40)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [406.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [21.66 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [7.30 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [12.54 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [21.66 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [11.40 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 27.40)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	<p>Formazione di sottofondo in misto granulare (sottofase)</p> <p><Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [77.20 ore]</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [6.00 ore]</p> <p>Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [4.80 ore]</p> <p>Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [8.64 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [15.20 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [22.00 ore]</p>	
LV	Addetto alla formazione di sottofondo in misto granulare (Max. ore 32.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (Max. ore 32.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore (Max. ore 32.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	Realizzazione struttura per servizi igienici (fase)	
	Montaggio di pannelli prefabbricati in legno (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 5.88 uomini al giorno, per max. ore complessive 47.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [789.60 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [3.20 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [10.40 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [11.70 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.56 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [7.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [6.40 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [29.25 ore]	
LV	Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno (Max. ore 47.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere (coperture)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
MA	Autogru (Max. ore 47.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [208.00 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [32.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [15.20 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [32.00 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [64.00 ore]	
LV	Addetto all'applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato (Max. ore 16.00)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Argano a cavalletto	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Taglierina elettrica	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
	Realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [432.00 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.88 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.60 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [24.00 ore]	
LV	Adetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cannello per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
RM	Rumore per "Operaio comune (impianti)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune (impianti)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
	Formazione di massetto per pavimenti interni (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.35 uomini al giorno, per max. ore complessive 26.80)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [290.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.36 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.98 ore]	
LV	Adetto alla formazione di massetto per pavimenti interni (Max. ore 26.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Betoniera a bicchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Gru a torre (Max. ore 26.80)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
	Posa di pavimenti per interni in ceramica (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.73 uomini al giorno, per max. ore complessive 21.80)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [276.20 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [1.91 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.72 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [20.35 ore]	
LV	Addeito alla posa di pavimenti per interni in ceramica (Max. ore 21.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Battipiastrille elettrico	
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Taglierina elettrica	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Posatore pavimenti e rivestimenti" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Posatore pavimenti e rivestimenti" [HAV "Inferiore a 2,5 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P2 = 4
MA	Gru a torre (Max. ore 21.80)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
	Realizzazione di impianto elettrico (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [312.00 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.88 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.60 ore]	
LV	Addeito alla realizzazione di impianto elettrico (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	Posa di rivestimenti interni in ceramica (sottofase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.73 uomini al giorno, per max. ore complessive 21.80) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [318.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.72 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [20.35 ore]	
LV	Addetto alla posa di rivestimenti interni in ceramica (Max. ore 21.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Taglierina elettrica	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Gru a torre (Max. ore 21.80)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	Rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne (sottofase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.79 uomini al giorno, per max. ore complessive 22.30) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [170.70 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [17.17 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.32 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [20.53 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [20.14 ore]	
LV	Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne (Max. ore 22.30)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Intonacatrice	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Riquadratore (intonaci industrializzati)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Riquadratore" [HAV "Inferiore a 2,5 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P2 = 4
MA	Gru a torre (Max. ore 22.30)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	Montaggio di porte per esterni (sottofase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.65 uomini al giorno, per max. ore complessive 21.20) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [63.60 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto al montaggio di porte per esterni (Max. ore 21.20)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
	Installazione di corpi illuminanti (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [312.00 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.88 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.60 ore]	
LV	Addetto all'installazione di corpi illuminanti (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
	Montaggio di apparecchi igienico sanitari (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [312.00 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.88 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.60 ore]	
LV	Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune (impianti)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune (impianti)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	Realizzazione rampa e scala su spiaggia (fase)	
	Montaggio delle travi principali in acciaio (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [441.60 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [3.20 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [10.40 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [7.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [6.40 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [42.00 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio (Max. ore 32.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autogru (Max. ore 32.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Montaggio di travi in legno (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 8.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 64.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [977.60 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [3.20 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [21.76 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [14.40 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.92 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [36.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [6.40 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [36.00 ore]	
LV	Addetto al montaggio di travi in legno (Max. ore 64.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere (coperture)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro con cestello (Max. ore 64.00)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 64.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Montaggio di tavolame in legno lamellare (sottofase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 5.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 40.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [862.00 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [40.00 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [40.00 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [80.00 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [30.00 ore]	
LV	Addetto al montaggio di tavolame in legno lamellare (Max. ore 40.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
	Posa di ringhiere e parapetti (sottofase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.71 uomini al giorno, per max. ore complessive 29.70)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [461.70 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [6.84 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [2.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [45.60 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [24.00 ore]	
LV	Addeito alla posa di ringhiere e parapetti (Max. ore 29.70)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MA	Gru a torre (Max. ore 29.70)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
LF	Finiture e ripristini	
	Posa di recinzioni e cancellate (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 26.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [485.90 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [2.36 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.90 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [1.60 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [24.00 ore]	
LV	Addeito alla posa di recinzioni e cancellate (Max. ore 26.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MA	Autocarro con gru (Max. ore 26.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Posa di ringhiere e parapetti (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.71 uomini al giorno, per max. ore complessive 29.70)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [461.70 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [6.84 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [2.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [45.60 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [24.00 ore]	
LV	Addetto alla posa di ringhiere e parapetti (Max. ore 29.70)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MA	Gru a torre (Max. ore 29.70)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
	Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [336.00 ore]	
LV	Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	

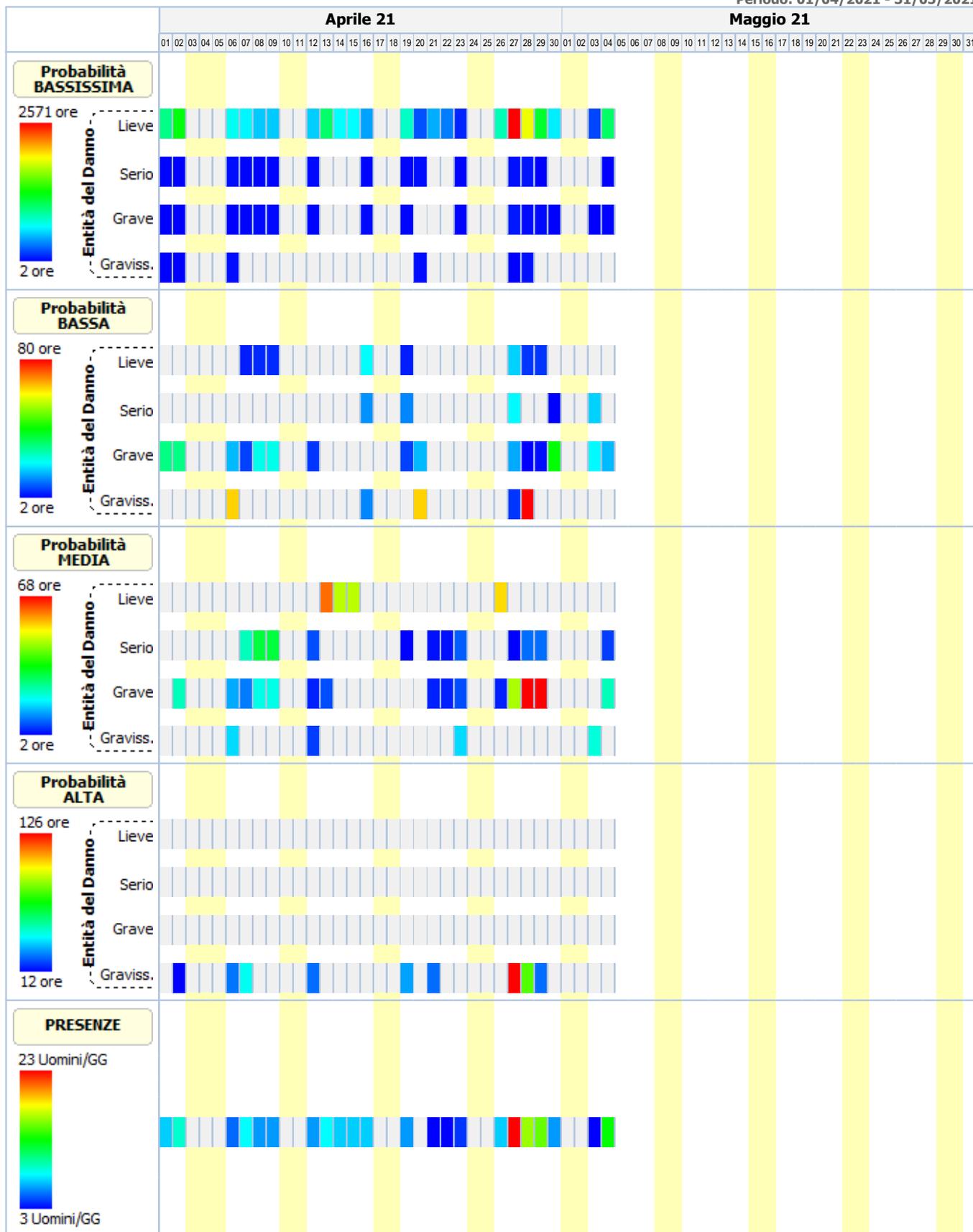
Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
LF	Smobilizzo del cantiere	
	Pulizia generale dell'area di cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [32.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [15.20 ore]	
LV	Addetto alla pulizia generale dell'area di cantiere (Max. ore 16.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
	Smobilizzo del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 18.00)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [306.00 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [2.84 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [7.30 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [15.20 ore]	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 18.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro con cestello (Max. ore 18.00)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2

LEGENDA:

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo; [P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

GRAFICI probabilità/entità del danno

Periodo: 01/04/2021 - 31/05/2021



ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2005**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1L_{Aeq,i}}$$

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
L_{Aeq} o p_{peak} maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
L_{Aeq} e p_{peak} minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulta impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1. Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT60.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
2) Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
3) Addetto al montaggio di travi in legno	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
4) Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
5) Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
6) Addetto alla formazione di sottofondo in misto granulare	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7) Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
8) Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
9) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
10) Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
11) Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
12) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
13) Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
14) Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
15) Addetto all'installazione di corpi illuminanti	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
16) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
17) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
18) Autocarro con cestello	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
19) Autocarro con gru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
20) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
21) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
22) Dumper	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
23) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
24) Escavatore con martello demolitore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
25) Gru a torre	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
26) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
27) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;

- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune (impianti)"
Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno	SCHEDA N.2 - Rumore per "Carpentiere (coperture)"
Addetto al montaggio di travi in legno	SCHEDA N.2 - Rumore per "Carpentiere (coperture)"
Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla formazione di sottofondo in misto granulare	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	SCHEDA N.5 - Rumore per "Posatore pavimenti e rivestimenti"
Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne	SCHEDA N.6 - Rumore per "Riquadratore (intonaci industrializzati)"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	SCHEDA N.7 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.7 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune (impianti)"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	SCHEDA N.8 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto all'installazione di corpi illuminanti	SCHEDA N.8 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Autobetoniera	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con cestello	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro con gru	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Dumper	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore dumper"
Escavatore con martello demolitore	SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"
Escavatore	SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore escavatore"
Gru a torre	SCHEDA N.16 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"
Pala meccanica	SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.18 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune (impianti)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 103 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore					
T[%]	L _{A,eq}	Imp.	L _{A,eq} eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione

	dB(A)	Orig.	dB(A)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
	P _{peak} dB(C)		P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11]																
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								35.0	-	-	-
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-					
L_{EX}			97.0													
L_{EX}(effettivo)			71.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari; Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario.																

SCHEDA N.2 - Rumore per "Carpentiere (coperture)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 82 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

T[%]	Rumore															
	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								L	M	H	SNR
					Banda d'ottava APV											
P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)	125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) MONTACARICHI (B408)																
22.0	84.0	NO	65.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								25.0	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-					
2) ELETTROSEGA - MCCULLOCH - ES 15 ELECTRAMAC 240 [Scheda: 921-TO-1244-1-RPR-11]																
8.0	94.8	NO	79.8	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								20.0	-	-	-
	116.3	[B]	116.3		-	-	-	-	-	-	-					
L_{EX}			85.0													
L_{EX}(effettivo)			70.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno; Addetto al montaggio di travi in legno.																

SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali).

Tipo di esposizione: Settimanale

T[%]	Rumore															
	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								L	M	H	SNR
					Banda d'ottava APV											
P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)	125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) MARTELLO - SCLAVERANO - SGD 90 [Scheda: 918-TO-1253-1-RPR-11]																

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
30.0	104.6	NO	78.4	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	125.8	[B]	125.8		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-
L_{EX}			100.0										
L_{EX}(effettivo)			74.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali; Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli; Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti.													

SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]													
10.0	80.7	NO	80.7	-	-								
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			71.0										
L_{EX}(effettivo)			71.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla formazione di sottofondo in misto granulare.													

SCHEDA N.5 - Rumore per "Posatore pavimenti e rivestimenti"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 38 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) BATTIPIASTRELLE (B138)													
5.0	94.0	NO	75.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	25.0	-
L_{EX}			81.0										

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
LEX(effettivo)			63.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".															
Mansioni: Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica.															

SCHEDA N.6 - Rumore per "Riquadratore (intonaci industrializzati)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 36 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) PISTOLA PER INTONACO (B505)															
45.0	87.0	NO	72.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-
LEX			84.0												
LEX(effettivo)			69.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".															
Mansioni: Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne.															

SCHEDA N.7 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11]															
10.0	99.6	NO	77.1	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	122.4	[B]	122.4		-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-
LEX			90.0												
LEX(effettivo)			68.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".															

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
Mansioni: Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a..																

SCHEDA N.8 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11]																
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-
L_{EX}			97.0													
L_{EX}(effettivo)			71.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto elettrico; Addetto all'installazione di corpi illuminanti.																

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOBETONIERA (B10)																
80.0	80.0	NO	80.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			80.0													
L_{EX}(effettivo)			80.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni: Autobetoniera.																

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k					8k
1) AUTOCARRO (B36)														
85.0	78.0	NO	78.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			78.0											
L_{EX}(effettivo)			78.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni: Autocarro; Autocarro con cestello; Autocarro con gru.														

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k					8k
1) AUTOGRU' (B90)														
75.0	81.0	NO	81.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			80.0											
L_{EX}(effettivo)			80.0											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni: Autogru.														

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: **Settimanale**

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak}	Orig.	P _{peak} eff.		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k					8k

	dB(C)		dB(C)												
1) AUTOPOMPA (B117)															
85.0	79.0	NO	79.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}		79.0													
L_{EX}(effettivo)		79.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".															
Mansioni: Autopompa per cls.															

SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) Utilizzo dumper (B194)																
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)																
10.0	64.0	NO	64.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A315)																
5.0	64.0	NO	64.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}		88.0														
L_{EX}(effettivo)		79.0														
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Dumper.																

SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV											

		P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)									125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M	H	SNR
1) ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE (B250)																							
80.0	90.0	NO		75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]																	
	100.0	[B]		100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
L_{EX}		90.0																					
L_{EX}(effettivo)		75.0																					
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																							
Mansioni: Escavatore con martello demolitore.																							

SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

		Rumore																				
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione																	
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR						
					125	250	500	1k	2k	4k	8k											
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]																						
85.0	76.7	NO	76.7	-	-																	
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}		76.0																				
L_{EX}(effettivo)		76.0																				
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																						
Mansioni: Escavatore.																						

SCHEDA N.16 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 74 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

		Rumore																				
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione																	
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR						
					125	250	500	1k	2k	4k	8k											
1) GRU (B298)																						
85.0	79.0	NO	79.0	-	-																	
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								
					125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M	H	SNR
L_{EX}	79.0												
L_{EX}(effettivo)	79.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Gru a torre.													

SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								
					125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M	H	SNR
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]													
85.0	68.1	NO	68.1	-	-								
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}	68.0												
L_{EX}(effettivo)	68.0												
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Pala meccanica.													

SCHEDA N.18 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV									
					125	250	500	1k	2k	4k	8k	L	M	H	SNR
1) RULLO COMPRESSORE (B550)														
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}	89.0													
L_{EX}(effettivo)	74.0													
Fascia di appartenenza:														

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k					8k
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Mansioni: Rullo compressore.														

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni svolte dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando

superi $2,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $2,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi $0,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.

Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ($A(w)_{\text{sum}}$) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di $A(8)$ è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{\text{sum}} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{\text{sum}} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{sum},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%_i e A(w)_{sum,i} sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)_{sum} relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s²), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{\text{max}} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{\text{max}} (T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)_{max} il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{max},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%_i a A(w)_{max,i} sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)_{max} relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
2) Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
3) Addetto al montaggio di travi in legno	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
4) Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
5) Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
6) Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	"Inferiore a 2,5 m/s ² "	"Non presente"
7) Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne	"Inferiore a 2,5 m/s ² "	"Non presente"
8) Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
9) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
10) Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
11) Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
12) Addetto all'installazione di corpi illuminanti	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
13) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
14) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
15) Autocarro con cestello	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
16) Autocarro con gru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
17) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
18) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
19) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
20) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
21) Escavatore con martello demolitore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
22) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
23) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune (impianti)"
Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)"
Addetto al montaggio di travi in legno	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)"
Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Posatore pavimenti e rivestimenti"

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Riquadratore"
Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune (impianti)"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto all'installazione di corpi illuminanti	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Autobetoniera	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con cestello	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro con gru	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Dumper	SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore dumper"
Escavatore con martello demolitore	SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"
Escavatore	SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Pala meccanica	SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operaio comune (impianti)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 103 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Scanalatrice (generica)					
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		12.00	2.501		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "					
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni:					
Addetto al montaggio di apparecchi igienico sanitari; Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario.					

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 82 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo motosega per 5%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Motosega (generica)					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
5.0	0.8	4.0	12.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		4.00	2.500		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²" Corpo Intero (WBV) = "Non presente"</p> <p>Mansioni: Addetto al montaggio di pannelli verticali in legno; Addetto al montaggio di travi in legno.</p>					

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali): a) demolizioni con martello demolitore pneumatico per 10%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
10.0	0.8	8.0	17.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		8.00	4.998		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²" Corpo Intero (WBV) = "Non presente"</p> <p>Mansioni: Addetto al taglio parziale di superfici orizzontali; Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli; Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti.</p>					

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Posatore pavimenti e rivestimenti"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 38 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) battitura pavimento (utilizzo battipastrelle) per 5%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Battipastrelle (generico)					
5.0	0.8	4.0	8.8	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		4.00	1.750		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Inferiore a 2,5 m/s²" Corpo Intero (WBV) = "Non presente"</p> <p>Mansioni: Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica.</p>					

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Riquadratore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 86 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) formazioni intonaci industrializzati (utilizzo pistola per intonaco) per 45%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Pistola per intonaco (generica)					
45.0	0.8	36.0	2.9	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		36.00	1.752		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Inferiore a 2,5 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne.					

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanaltrice per 15%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Scanaltrice (generica)					
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		12.00	2.501		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto elettrico; Addetto all'installazione di corpi illuminanti.					

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		32.00	0.373		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autobetoniera; Autopompa per cls.					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		

SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"</p> <p>Mansioni: Autocarro; Autocarro con cestello; Autocarro con gru.</p>					

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"</p> <p>Mansioni: Autogrù.</p>					

SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Dumper.</p>					

SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate): a) utilizzo escavatore con martello demolitore per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Escavatore con martello demolitore (generico)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Escavatore con martello demolitore.</p>					

SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Escavatore.</p>					

SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino

(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Pala meccanica.</p>					

SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino
 (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.503		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Rullo compressore.</p>					

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- ISO 11228-1:2003, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

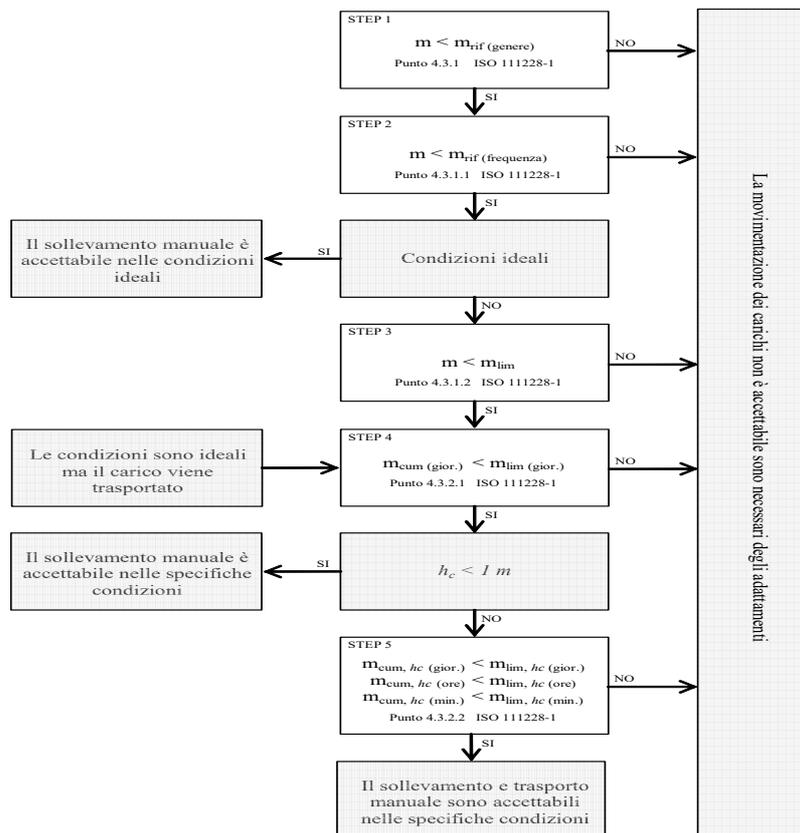
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif} , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m ;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- la durata delle azioni di sollevamento, t ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- la qualità della presa dell'oggetto, c .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times c_M \times C_M \quad (1)$$

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.
 h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h ;
 d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d ;
 v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;
 f_M è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
 α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
 c_M è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto, c .

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza h_c uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla la tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di porte per esterni	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto al montaggio di tavolame in legno lamellare	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
5) Addetto alla posa di recinzioni e cancellate	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
6) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
7) Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
8) Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
9) Addetto all'applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
10) Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di porte per esterni	SCHEDA N.1
Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio	SCHEDA N.1
Addetto al montaggio di tavolame in legno lamellare	SCHEDA N.2
Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.1
Addetto alla posa di recinzioni e cancellate	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.1
Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	SCHEDA N.2
Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.1
Addetto all'applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato	SCHEDA N.1
Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.								
Mansioni: Addetto al montaggio di porte per esterni; Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio; Addetto alla demolizione di strutture in muratura eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla posa di recinzioni e cancellate; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti; Addetto all'applicazione di rivestimenti in gesso fibrorinforzato; Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta			Sesso	Maschio			m _{rif} [kg]	25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani				Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Preso	Fattori riduttivi						
		m	h	v	Ang.	d	h _c	t	f		c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
		[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]								
1) Compito																	
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00		
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00		

SCHEDA N.2

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri				
	Carico movimentato	Carico movimentato (giornaliero)	Carico movimentato (orario)	Carico movimentato (minuto)

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.								
Mansioni: Addetto al montaggio di tavolame in legno lamellare; Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta			Sesso	Maschio			m _{rif} [kg]	25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h _c	t		f	c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
		[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]		[n/min]							
1) Compito																	
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00		
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00		

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- ISO 11228-3:2007, "Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e la normativa tecnica ISO 11228-3, ed in particolare considerando:

- gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione: le forze applicate nella movimentazione e quelle raccomandate, la frequenza di movimentazione, la posizione delle mani, i periodi di riposo;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima del rischio, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 all'allegato B, costituito da una check-list di controllo che verifica, per step successivi, la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabile con prescrizioni collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azioni correttive: ZONA GIALLA

Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata all'allegato B della ISO 11228-3:

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi		Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia?		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi?		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)?		
<p>Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non è necessaria un'ulteriore valutazione. Se la risposta ad una o più domande è "Si", il lavoro è classificato come ripetitivo usare le colonne a destra, per valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è comunque accettabile o se è il caso di procedere a un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio con gli step da 2, 3 e 4.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<p>Il lavoro comporta compiti senza movimenti ripetitivi degli arti superiori.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di un'ora senza una pausa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio.</p>	<p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva superiore a quattro ore su una "normale" giornata lavorativa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio.</p>

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
<p>Si No</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa?</p> <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode intese come fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate.</p> <p>Se la risposta ad una o più domande è "Si", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e quindi procedere lo step 3.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posture accettabili.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno piccole deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno moderate o ampie deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Per più di 3 ore su una "normale" giornata lavorativa e con una pausa o variazione di movimento con intervalli maggiori di 30 minuti ci sono piccole e ripetitive deviazioni delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo dalla loro posizione naturale.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione		Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili.		Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata complessiva superiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg?	OPPURE		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.	OPPURE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico)?	OPPURE		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.		Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.
Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come un fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", valutare il rischio mediante le colonne a destra, quindi procedere al step 4.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
<p>Si No</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> L'alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?</p> <p>Usare le colonne a destra per la valutazione del rischio in mancanza di periodi di recupero. Quindi passare al punto 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e sono previste, durante la "normale" giornata lavorativa, una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori ed è prevista una pausa pranzo inferiore a trenta minuti.</p> <p style="text-align: center;">OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori svolti per più di un'ora senza una pausa o variazione di compito.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...	Si	No	La mansione ripetitiva comporta...			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I lavori comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persona?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?	RISULTATI					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse?	Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce)?	Verde					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente?	Gialla					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi?	Rossa					

Esito della valutazione

Zona	Valutazione del rischio
Verde	Se tutti gli step risultano essere nella zona di rischio verde il livello di rischio globale è accettabile. Se il lavoro rientra nella zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti fattori di rischio aggiuntivi (step 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.
Gialla	Zona di rischio gialla se nessuno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona di rischio rossa, ma uno o più risultano essere nella zona di rischio gialla. In tal caso sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se uno o due ulteriori fattori aggiuntivi sono presenti, il livello di rischio passa dal giallo al rosso.
Rossa	Se uno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. La mansione è ritenuta dannosa. La gravità del rischio è maggiore se uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi rientra anche in zona rossa. Si raccomanda che siano prese misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati gruppi omogenei di lavoratori, univocamente identificati attraverso le SCHEDE DI VALUTAZIONE riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	Rischio per i lavoratori accettabile.
2) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	Rischio per i lavoratori accettabile.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	SCHEDA N.1
Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

Step di valutazione - fattori di rischio individuati	Zona di rischio
Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde
Valutazione globale rischio	Verde
<p>Fascia di appartenenza: Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.</p> <p>Mansioni: Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica; Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro.</p>	

RESOCONTO DELLA CHECK-LIST DI CONTROLLO

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list di controllo, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

SCHEDA N.1

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)?			

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa?			

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico)?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N?			

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero		Verde	Gialla	Rossa
Si	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?				

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...	Si	No	La mansione ripetitiva comporta...			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc.?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I lavori comportano compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persona?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?	RISULTATI					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse?	Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce)?	Verde	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente?	Gialla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi?	Rossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori".

Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.

Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi.

Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.

La saldatura si dice eterogena quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.

La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

Saldobrasatura

Nella saldo-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C. Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.

A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano

contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).

L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO₂ dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.

Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- UNI EN 166:2004 "Protezione personale dagli occhi - Specifiche"
- UNI EN 167:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"
- UNI EN 168:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"
- UNI EN 169:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri per saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 170:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 171:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 172:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri solari per uso industriale"
- UNI EN 175:1999 "Protezione personale degli occhi - Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"
- UNI EN 207:2004 "Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"
- UNI EN 208:2004 "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazione laser)"

- UNI EN 379:2004 "Protezione personale degli occhi – Filtri automatici per saldatura"
- UNI 10912:2000 "Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione degli occhi e del viso per attività lavorative."

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomia), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).

I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, che invece è presente invece negli altri filtri per le radiazioni ottiche artificiali). In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.

Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:

- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:

- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.

Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.

Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.

Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

Saldatura a gas

Saldatura a gas e saldo-brasatura

Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	Portata di acetilene in litri all'ora [q]			
	q ≤ 70	70 < q ≤ 200	200 < q ≤ 800	q > 800
Saldatura a gas e saldo-brasatura	4	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Ossitaglio

Numeri di scala per l'ossitaglio

Lavoro	Portata di ossigeno in litri all'ora [q]		
	900 ≤ q < 2000	2000 < q ≤ 4000	4000 < q ≤ 8000
Ossitaglio	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"

Corrente [A]																																							
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600																			
					8					9					10					11					12					13					14				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MAG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"

Corrente [A]																																							
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600																			
					8					9					10					11					12					13					14				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "TIG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
---		8			9			10			11			12			13			---		

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"

Corrente [A]																																												
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600																								
					---					9					10					11					12					13					14					---				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"

Corrente [A]																																							
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600																			
					---					10					11					12					13					14					---				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Taglio ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"

Corrente [A]																																		
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600														
					10					11					12					13					14					15				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"

Corrente [A]																													
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600									
					---					9			10			11			12			13			---				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
-	4	5		6		7		8		9		10		11		12		---				

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.

Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio	Rischio alto per la salute.
2) Addetto alla posa di recinzioni e cancellate	Rischio alto per la salute.
3) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	Rischio alto per la salute.
4) Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario	Rischio alto per la salute.
5) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	Rischio alto per la salute.
6) Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	Rischio alto per la salute.
7) Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	Rischio alto per la salute.
8) Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"
Addetto alla posa di recinzioni e cancellate	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"
Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"
Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario	SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"
Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"
Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli	SCHEDA N.3 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"
Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"
Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]				
Saldatura ad arco	-	-	inferiore a 60 A	8
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.				
Mansioni: Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio; Addetto alla posa di recinzioni e cancellate; Addetto alla posa di ringhiere e parapetti; Addetto alla rimozione di ringhiere e parapetti; Addetto allo smontaggio di strutture orizzontali in acciaio.				

SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Saldatura a gas (acetilene)]				
Saldatura a gas	inferiore a 70 l/h	-	-	4
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.				
Mansioni: Addetto alla realizzazione della rete di distribuzione di impianto idrico-sanitario; Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere.				

SCHEDA N.3 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

Attività di saldatura comportante un rischio di esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA) nel campo dei raggi ultravioletti, infrarossi e radiazioni visibili.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]				
Saldatura ad arco	-	-	inferiore a 60 A	8
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.				
Mansioni: Addetto alla rimozione di recinzioni e cancelli.				

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.

Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).

Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = [(R_{chim,in})^2 + (R_{chim,cu})^2]^{1/2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0,1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \quad (3)$$

$$1 \leq R_{chim,cu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Fascia di esposizione	
Rischio	Esito della valutazione
$0,1 \leq R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} < 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.

L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.

La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.

Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.

Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot F_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il Fattore di distanza (F_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1,00$ (distanza inferiore ad un metro) a $f_d = 0,10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico		Fattore di distanza (F_d)
A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche		Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta

G.	Stato gassoso	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta
----	---------------	-------------	--------------	---------	---------	---------

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta
4.	Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta e ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione	Esposizione ($E_{in,lav}$)
------------------------	------------------------------

A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti		Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto alla formazione di massetto per pavimenti interni	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto alla posa di rivestimenti interni in ceramica	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
6) Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
7) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
8) Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
9) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla formazione di massetto per pavimenti interni	SCHEDA N.1
Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica	SCHEDA N.1
Addetto alla posa di rivestimenti interni in ceramica	SCHEDA N.1
Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Fascia di appartenenza: Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".					
Mansioni: Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla formazione di massetto per pavimenti interni; Addetto alla posa di pavimenti per interni in ceramica; Addetto alla posa di rivestimenti interni in ceramica; Addetto alla rasatura a base di cemento di superfici esterne ed interne; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria(E_{chim,in}):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea(E_{chim,cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

Genova, 18/03/2021

Firma

ALLEGATO "C"

Comune di Genova

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative.

CANTIERE: Via Lungomare Lombardo, Comune di Genova

Genova, 18/03/2021

IL COMMITTENTE

(Architetto RUP Marasso Ines)

Ingegnere Migliaro Stefano

Via Interiano 3-11b
16124 Genova (GE)
Tel.: 010 8690578 - Fax: 010 8690690
E-Mail: tecnico@iquadro.org

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A MISURA							
1 95.A10.A10.0 30	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da tavole di legname o pannelli multistrato. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il primo anno, non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)	34,00	30,00			1'020,00		
	SOMMANO m					1'020,00	0,22	224,40
2 95.A10.A10.0 20	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, realizzata con tavole di legname o pannelli multistrato. Montaggio e smontaggio		30,00			30,00		
	SOMMANO m					30,00	29,07	872,10
3 95.D10.A20.0 20	Corda di rame nuda con terminali della sezione di 16 mm ² , escluso lo scavo. impianto a terra					30,00		
	SOMMANO m					30,00	2,82	84,60
4 95.D10.A10.0 10	Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	12,93	12,93
5 PR.E20.C05. 015	Profilato a croce di acciaio della sezione di 50x50x5mm, lunghezza: 2,00 m					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	23,66	23,66
6 95.A10.A05.0 10	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)					34,00		
	SOMMANO gg					34,00	1,30	44,20
7 95.G10.A20. 010	Puntellatura di strutture da demolire eseguita con legnami e puntelli metallici regolabili per altezze fino a 3,50 m dal piano di appoggio Puntellatura di strutture in genere valutate a mc vuoto per pieno Puntellamento deck bagni Sporting		2,10	4,300	2,400	21,67		
	SOMMANO m ³ vpp					21,67	7,61	164,91
8 95.F10.A10.0 10	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m ² .					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	345,00	345,00
9 COVID-19.03	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica di grande formato per l'accesso/uscita dal cantiere, a colori, realizzata in alluminio spessote 5/10 o altro materiale ad alta rigidità e resistente agli agenti atmosferici, recante tutte le disposizioni da adottare in funzione dell'emergenza							
	A RIPORTARE							1'771,80

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1'771,80
	legata al COVID-19 per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	150,00	150,00
10 COVID-19.04	Fornitura e posa in opera di opportuna cartello0nicsitca, a colori, nei formati A4/A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale					6,00		
	SOMMANO cadauno					6,00	2,00	12,00
11 COVID-19.05	Fornitura e posa in opera di postazione igienica completa, fissa o mobile, indipendente per il lavaggio mani, dotata di lavabo a colonna con dosatore per sapone liquido o con contenitore di gel a soluzione idro alcolica, destinata ad uso esclusivo del personale esterno (fornitori, trasportatori, ecc..) da posizionare all'ingresso dei cantieri o in prossimità dell'ingresso dei baraccamenti, mense, spazi comuni, ecc.					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	18,98	18,98
12 COVID-19.16	Fornitura di mascherine di protezione dalle polveri di tipo FFP2 senza valvole di inspirazione e/o espirazione, in tessuto non tessuto a più strati, con elastici in polipropilene, graffette in acciaio, schiuma a tenuta in poliuretano, stringinaso in alluminio. Classificazione monouso con la sigla NR, conformi EN-149:2001 ed avente marcatura CE, o provvista di attestazione di INAIL di rispondenza alle norme vigenti. La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro (par.ug.=3*34)	102,00				102,00		
	SOMMANO cadauno					102,00	3,20	326,40
13 COVID-19.18	Fornitura di mascherine facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto. la mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro) (par.ug.=3*34)	102,00				102,00		
	SOMMANO cadauno					102,00	0,50	51,00
14 COVID-19.26	Noleggio mensile compresa la posa in opera di WC chimico dotato di lavabo conforme alla norma UNI EN 16194 comprensivo di lavandino, spurghi periodici e smaltimento dei reflui, compresa l'eventuale manutenzione settimanale.					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	105,57	105,57
15	Trattamento di disinfezione del bagno chimico ottenuta							
	A RIPORTARE							2'435,75

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							2'435,75
COVID-19.09	mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM, - Consumo previsto 0,2 l-gg-operaio. Dall'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno, ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita (par.ug.=3*35*0,2)	21,00				21,00		
	SOMMANO gg-operaio					21,00	3,52	73,92
16 95.C10.A20.0 10	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera ziancata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	868,02	868,02
17 COVID-19.06	Trattamento di disinfezione dei locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1%, o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0.1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM; - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita.		2,20	4,500	34,000	336,60		
	SOMMANO m2					336,60	1,80	605,88
	Parziale LAVORI A MISURA euro							3'983,57
	TOTALE euro							3'983,57
	Genova, 18/03/2021							
	<p>Il Tecnico</p> 							
	A RIPORTARE							

Comune di Genova

PIANO DI SICUREZZA COVID-19
ALLEGATO AI DOCUMENTI DELLA SICUREZZA DEL
CANTIERE

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative.

CANTIERE: Via Lungomare Lombardo, Genova (GE)

Genova, 18/03/2021

IL COMMITTENTE

(RUP Arch. Marasso Ines)

Ing. Migliaro Stefano

Via Interiano 3-11b

16124 Genova (GE)

Tel.: 010 8690578 - Fax: 010 8690690

E-Mail: tecnico@iquadro.org

LAVORO

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

Dati del CANTIERE:

Indirizzo: Via Lungomare Lombardo
Città: Genova (GE)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: **Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative**

nella Persona di:

Nome e Cognome: **Ines Marasso**

RESPONSABILI

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Stefano Migliaro**
Indirizzo: **Via Interiano 3-11b**
CAP: **16124**
Città: **Genova (GE)**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Stefano Migliaro**
Indirizzo: **Via Interiano 3-11b**
CAP: **16124**
Città: **Genova (GE)**

ANALISI E VALUTAZIONE

Probabilità di esposizione

Il virus è caratterizzato da una elevata contagiosità. Il SARS-CoV-2 è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto con le goccioline del respiro espulse dalle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo, stamutando o anche solo parlando;
- contatti diretti personali;
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate bocca, naso o occhi.

Le persone contagiate sono la causa più frequente di diffusione del virus. L'OMS considera non frequente l'infezione da nuovo coronavirus prima che si sviluppino sintomi, seppure sono numerose le osservazioni di trasmissione del contagio avvenuti nei due giorni precedenti la comparsa di sintomi.

Il periodo di incubazione varia tra 2 e 12 giorni; 14 giorni rappresentano il limite massimo di precauzione.

Nei luoghi di lavoro, non sanitari, la probabilità di contagio, in presenza di persone contagiate, aumenta con i contatti tra i lavoratori che sono fortemente correlati a parametri di prossimità e aggregazione associati all'organizzazione dei luoghi e delle attività lavorative (ambienti, organizzazione, mansioni e modalità di lavoro, ecc.).

Danno

L'infezione da SARS-CoV-2 può causare sintomi lievi come rinite (raffreddore), faringite (mal di gola), tosse e febbre, oppure sintomi più severi quali polmonite, sindrome respiratoria acuta grave (ARDS), insufficienza renale, fino al decesso. Di comune riscontro è la presenza di anosmia (diminuzione/perdita dell'olfatto) e ageusia (diminuzione/perdita del gusto), che sembrano caratterizzare molti quadri clinici.

Classe di rischio

Nel "Documento tecnico sulla possibile rimodulazione delle misure di contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nei luoghi di lavoro e strategie di prevenzione" l'INAIL individua per il settore delle costruzioni una classe di rischio BASSO e per gli operai edili una classe di rischio MEDIO-BASSO

Misure di prevenzione, protezione ed organizzazione

In considerazione degli elementi di rischio individuati nel presente documento si individuano le misure di prevenzione, protezione ed organizzazione messe in atto al fine di garantire un adeguato livello di protezione per il personale impegnato in cantiere sulla base di quanto contenuto nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI" e nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE DELLE MISURE PER IL CONTRASTO E IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 NEGLI AMBIENTI DI LAVORO" allegati al DPCM del 26 aprile 2020.

ALBERO RIASSUNTIVO DELLE PRESCRIZIONI

PIANO DI SICUREZZA COVID-19

- COORDINAMENTO GENERALE

- Organizzazione del lavoro
- Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere
- Controllo della temperatura corporea facoltativo
- Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali
- Pulizia giornaliera e sanificazione periodica
- Presidio sanitario di cantiere COVID-19
- Gestione di una persona sintomatica
- Caso di persona positiva a COVID-19
- Sorveglianza sanitaria
- Informazione e formazione

- ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

- Accessi
- Percorsi pedonali
- Servizi igienici
- Uffici
- Impianti di alimentazione
- Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali
- Zone di carico e scarico

- LAVORAZIONI

- Lavorazioni in ambienti chiusi
- Lavoratori
- Macchine e operatori

PRESCRIZIONI COVID-19

COORDINAMENTO GENERALE

Lista delle PRESCRIZIONI previste:

Organizzazione del lavoro
Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere
Controllo della temperatura corporea facoltativo
Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali
Pulizia giornaliera e sanificazione periodica
Presidio sanitario di cantiere COVID-19
Gestione di una persona sintomatica
Caso di persona positiva a COVID-19
Sorveglianza sanitaria
Informazione e formazione

Organizzazione del lavoro

Avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, o territoriali di categoria, si sono disposte la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita.

Gruppi di lavoro - E' assicurato un piano di turnazione dei dipendenti dedicati alla produzione, In ogni turno di lavoro i lavoratori sono organizzati in squadre in modo tale da diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili. Tali gruppi consentono di evitare l'interscambio di personale tra le squadre. Il distanziamento degli operai in una squadra è attuato tramite la riorganizzazione delle mansioni in termini di compiti elementari compatibilmente con le attrezzature necessarie alla lavorazione.

Orari di lavoro differenziati - L'articolazione del lavoro è ridefinita con orari differenziati che favoriscano il distanziamento sociale riducendo il numero di presenze in contemporanea nel luogo di lavoro e prevenendo assembramenti all'entrata e all'uscita con flessibilità di orari.

Uso del lavoro agile - Negli uffici sono attuate al massimo le modalità di lavoro agile per le attività di supporto al cantiere che possono essere svolte dal proprio domicilio o in modalità a distanza.

Svolgimento delle lavorazioni in tempi successivi - Sono sospese quelle lavorazioni che possono essere svolte attraverso una riorganizzazione delle fasi eseguite in tempi successivi senza compromettere le opere realizzate.

Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere

Informazione ai lavoratori e a chiunque entri in cantiere - Anche con l'ausilio dell'Ente Unificato Bilaterale formazione/sicurezza delle costruzioni, quindi attraverso le modalità più idonee ed efficaci, sono informati tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, consegnando e/o affiggendo all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento. In particolare le informazioni riguardano:

- Il controllo della temperatura corporea secondo le disposizioni previste;

- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

Controllo della temperatura corporea facoltativo

Il personale, prima dell'accesso al luogo di lavoro potrà sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°C, non sarà consentito l'accesso ai luoghi di lavoro. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota - saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni.

Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali

Informazione - Agli accessi sono affissi appositi depliant informativi e segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19 e le procedure a cui devono attenersi i trasportatori per l'accesso. E' predisposta opportuna modulistica raccolta firme per avvenuta ricezione e presa visione del materiale informativo.

SEGNALETICA:





**DISINFETTARSI
LE MANI**

Disinfettarsi le mani

Pulizia giornaliera e sanificazione periodica

Periodicità della sanificazione - La periodicità della sanificazione è stabilita in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Imprese addette alla pulizia e sanificazione - Per le operazioni di pulizia e sanificazione sono definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Dispositivi per operatori addetti alla pulizia e sanificazione - Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.

Prodotti per la sanificazione - Le azioni di sanificazione sono eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.

Presidio sanitario di cantiere COVID-19

Nell'ambito del servizio di gestione delle emergenze di cantiere gli addetti al primo soccorso delle imprese svolgono il **presidio sanitario** per le attività di contenimento della diffusione del virus COVID-19 tra cui la misurazione diretta e indiretta della temperatura del personale e la gestione di una persona sintomatica in cantiere collaborando con il datore di lavoro e il direttore di cantiere.

Dispositivi per operatori addetti al presidio sanitario - Gli operatori addetti al presidio sanitario sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale (mascherine, guanti, tute,...).

Informazione e formazione - Gli addetti suddetti sono adeguatamente formati con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19 e all'uso dei dispositivi di protezione individuale.

Gestione di una persona sintomatica

Isolamento persona sintomatica presente in cantiere - Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5°C e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

Allontanamento dei possibili contatti stretti dal cantiere - Si chiede agli eventuali possibili contatti stretti (es. colleghi squadra, colleghi di ufficio) di lasciare cautelativamente il cantiere.

Caso di persona positiva a COVID-19

In caso un lavoratore che opera in cantiere risultasse positivo al tampone COVID-19 le principali attività necessarie sono di seguito riportate.

Definizione dei contatti stretti - Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria. Il coordinatore della sicurezza, i datori di lavoro delle imprese e i responsabili di cantiere forniscono tutte le informazioni necessarie al datore di lavoro, del lavoratore riscontrata positiva al tampone COVID-19, che collabora con le Autorità sanitarie. Il coordinatore della sicurezza sentiti il committente, il responsabile dei lavori, le imprese con i rispettivi rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e il medico competente valutano la prosecuzione dei lavori nel periodo di indagine.

Lavori in appalto - In caso di lavoratori dipendenti da aziende terze che operano nello stesso sito produttivo (es. altre imprese, manutentori, fornitori, addetti alle pulizie o vigilanza) che risultassero positivi al tampone COVID-19, l'appaltatore informa immediatamente il datore lavoro dell'impresa committente ed entrambi dovranno collaborare con l'autorità sanitaria fornendo elementi utili all'individuazione di eventuali contatti stretti.

Pulizia e sanificazione - I lavori non possono riprendere prima della pulizia e sanificazione degli ambienti di lavoro secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione.

Procedura di reintegro - Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID-19, il medico competente, previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione". (D.Lgs 81/08 e s.m.i, art. 41, c. 2 lett. e-ter), anche per valutare profili specifici di rischiosità e comunque indipendentemente dalla durata dell'assenza per malattia.

Sorveglianza sanitaria

Prosecuzione della sorveglianza sanitaria - La sorveglianza sanitaria prosegue rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute. Sono privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia. La sorveglianza sanitaria periodica non è interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio. La sorveglianza sanitaria pone particolare attenzione ai soggetti fragili anche in relazione all'età.

Coinvolgimento delle strutture territoriali pubbliche - Nella sorveglianza sanitaria possono essere coinvolte le strutture territoriali pubbliche (ad esempio, servizi prevenzionali territoriali, Inail, ecc.) che possano effettuare le visite mirate a individuare particolari fragilità.

Richiesta di visite mediche per individuare fragilità - I lavoratori che ritengano di rientrare, per condizioni patologiche, nella condizione di 'lavoratori fragili', possono richiedere una visita medica

Informazione e formazione

Deroga al mancato aggiornamento della formazione - Il mancato completamento dell'aggiornamento della formazione professionale e/o abilitante entro i termini previsti per tutti i ruoli/funzioni aziendali in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, dovuto all'emergenza in corso e quindi per causa di forza maggiore, non comporta l'impossibilità a continuare lo svolgimento dello specifico ruolo/funzione (a titolo esemplificativo: l'addetto all'emergenza, sia antincendio, sia primo soccorso, può continuare ad intervenire in caso di necessità; il carrellista può continuare ad operare come carrellista).

ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

Lista delle PRESCRIZIONI previste:

Accessi
Percorsi pedonali
Servizi igienici
Uffici
Impianti di alimentazione
Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali
Zone di carico e scarico

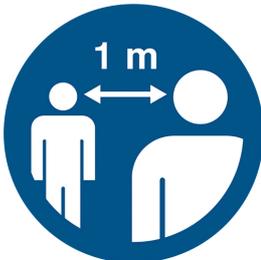
Accessi

Gestione degli spazi - Per evitare il più possibile i contatti i varchi pedonali degli accessi al cantiere, alle zone di lavoro e a quelle comuni sono contingentati utilizzando opportuna segnaletica, hanno, se possibile, una via di entrata e una di uscita delle persone, aree cuscinetto ove non devono sostare le persone e delimitazioni fisiche (ad esempio, catene, nastri, transenne fisse o estendibili).

Informazione - Agli accessi sono affissi appositi depliant informativi e segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19. E' predisposta opportuna modulistica raccolta firme per avvenuta ricezione e presa visione del materiale informativo.

Misure igieniche - In prossimità degli accessi di cantiere e delle zone di lavoro e quelle comuni sono collocati dispenser con detergenti per le mani indicando le corrette modalità di frizione.

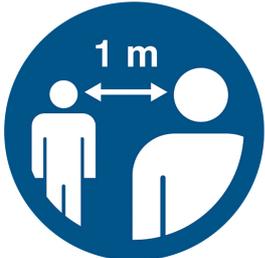
SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>VIETATO L'ACCESSO A PERSONE CON SINTOMI SIMIL-INFLUENZALI</p> <p>Vietato l'accesso a persone con sintomi simil-influenzali</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>EVITARE IL CONTATTO</p> <p>Evitare il contatto</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>RESTARE A CASA SE MALATI</p> <p>Restare a casa se malati</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO</p> <p>Distanziarsi di almeno un metro</p>
<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISINFETTARSI LE MANI</p> <p>Disinfettarsi le mani</p>			

Percorsi pedonali

Gestione degli spazi - I percorsi pedonali sono disposti e organizzati per limitare al massimo gli spostamenti nel cantiere e contingentare le zone di lavoro e quelle comuni, sono realizzati se possibile percorsi e passaggi obbligati.

SEGNALETICA:

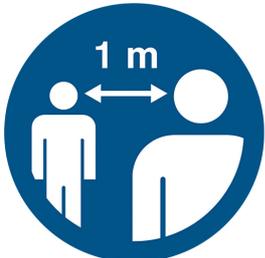
PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	
			
DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO	STARNUTIRE NELLA PIEGA DEL GOMITO	DISINFETTARSI LE MANI	
Distanziarsi di almeno un metro	Tossire o starnutire nella piega del gomito	Disinfettarsi le mani	

Servizi igienici

Gestione degli spazi - Il numero di servizi igienici dedicati ai lavoratori e il numero di quelli dedicati ai fornitori, trasportatori, visitatori e altro personale esterno garantiscono all'interno e nelle aree interessate un tempo ridotto di sosta e il mantenimento della distanza di sicurezza di un metro tra le persone che li occupano. E' fatto divieto al personale esterno al cantiere l'uso servizi igienici dedicati ai lavoratori.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - Nei servizi igienici e/o nelle aree interessate sono collocati dispenser con detergenti per le mani indicando le corrette modalità di frizione. Nei servizi igienici è prevista una ventilazione continua, in caso di ventilazione forzata si esclude il ricircolo, è assicurata e verificata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei locali.

SEGNALETICA:

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19
			
DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO	STARNUTIRE NELLA PIEGA DEL GOMITO	LAVARSI SPESSO LE MANI	INSAPONARSI LE MANI PER ALMENO VENTI SECONDI
Distanziarsi di almeno un metro	Tossire o starnutire nella piega del gomito	Lavarsi spesso le mani	Insaponarsi le mani per almeno venti secondi

Uffici

Gestione degli spazi - Le postazioni di lavoro sono riposizionate in modo tale da garantire la distanza di sicurezza.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - Nei locali sono collocati dispenser con detergenti per mani indicando le corrette modalità di frizione. Negli uffici è prevista una ventilazione continua, in caso di ventilazione forzata si esclude il ricircolo, è assicurata e verificata la pulizia a fine turno e la sanificazione periodica di tastiere, schermi touch, mouse con adeguati detergenti.

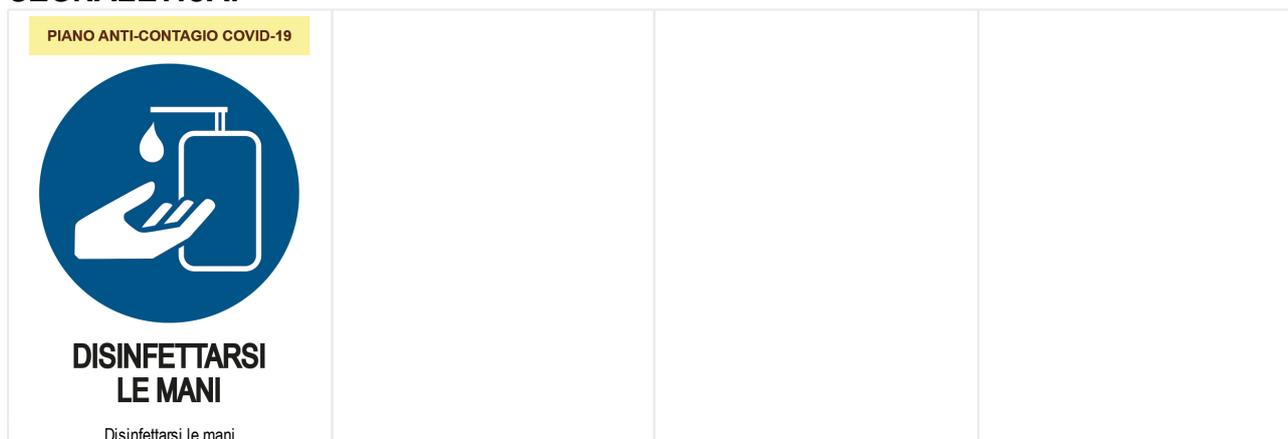
SEGNALETICA:



Impianti di alimentazione

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - E' assicurata e verificata la pulizia giornaliera e sanificazione periodica, con prodotti specifici e non pericolosi per il tipo di impianto di alimentazione, dei quadri, degli interruttori, delle saracinesche, degli organi di manovra in genere posizionati nell'area di cantiere e usati in modo promiscuo. Sono messi a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani, I lavoratori incaricati igienizzano le mani prima e dopo le manovre.

SEGNALETICA:

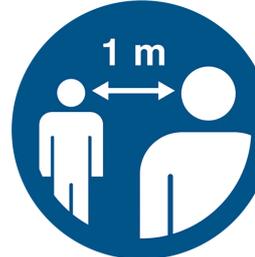


Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali

Informazione - Agli accessi sono affissi appositi deplianti informativi e segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19 e le

procedure a cui devono attenersi i trasportatori per l'accesso. E' predisposta opportuna modulistica raccolta firme per avvenuta ricezione e presa visione del materiale informativo.

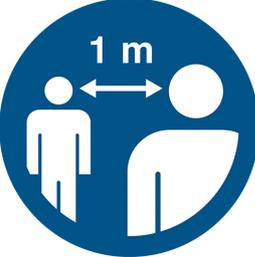
SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>VIETATO L'ACCESSO A PERSONE CON SINTOMI SIMIL-INFLUENZALI</p> <p>Vietato l'accesso a persone con sintomi simil-influenzali</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>EVITARE IL CONTATTO</p> <p>Evitare il contatto</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>RESTARE A CASA SE MALATI</p> <p>Restare a casa se malati</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO</p> <p>Distanziarsi di almeno un metro</p>
<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISINFETTARSI LE MANI</p> <p>Disinfettarsi le mani</p>			

Zone di carico e scarico

Gestione degli spazi - Le zone di carico e scarico delle merci sono posizionate nelle aree periferiche del cantiere e in prossimità degli accessi carrabili al fine di ridurre le occasioni di contatto di fornitori esterni al cantiere con il personale interno.

SEGNALETICA:

<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>DISTANZIARSI DI ALMENO UN METRO</p> <p>Distanziarsi di almeno un metro</p>	<p>PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19</p>  <p>INDOSSARE LA MASCHERINA</p> <p>Indossare la mascherina</p>		
--	--	--	--

LAVORAZIONI

Lista delle PRESCRIZIONI previste:

Lavorazioni in ambienti chiusi

Lavoratori

Macchine e operatori

Lavorazioni in ambienti chiusi

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - Nei locali chiusi dove si svolgono la lavorazione è prevista una ventilazione continua, in caso di ventilazione forzata si esclude il ricircolo, è assicurata e verificata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei locali.

Lavoratori

Dispositivi di protezione individuale - Qualora la lavorazione da eseguire imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - I lavoratori adottano le precauzioni igieniche, in particolare eseguono frequentemente e minuziosamente il lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni. E' verificata la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro. Sono messi a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani.

Informazione e formazione - Ai lavoratori è fornita una informazione adeguata sulla base delle mansioni e dei contesti lavorativi, con particolare riferimento al complesso delle misure adottate cui il personale deve attenersi in particolare sul corretto utilizzo dei DPI per contribuire a prevenire ogni possibile forma di diffusione di contagio.

Macchine e operatori

Gestione degli spazi di lavoro - E' vietata la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e pilotaggio dei mezzi d'opera.

Dispositivi di protezione individuale - Qualora è necessaria la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

Misure igieniche e di sanificazione degli ambienti - E' assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica delle macchine con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Sono messi a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani, I lavoratori incaricati igienizzano le mani prima e dopo le manovre.

SEGNALETICA:

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19	PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19		
 <p>DISINFETTARSI LE MANI</p> <p>Disinfettarsi le mani</p>	 <p>INDOSSARE LA MASCHERINA</p> <p>Indossare la mascherina</p>		

ELENCO DEI SEGNALI

Vietato l'accesso a persone con sintomi simil-influenzali

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**VIETATO L'ACCESSO
A PERSONE CON SINTOMI
SIMIL-INFLUENZALI**

Evitare il contatto

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**EVITARE IL
CONTATTO**

Restare a casa se malati

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**RESTARE A CASA
SE MALATI**

Distanziarsi di almeno un metro

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**DISTANZIARSI DI
ALMENO UN METRO**

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**DISINFETTARSI
LE MANI**

Tossire o starnutire nella piega del gomito

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



STARNUTIRE NELLA PIEGA DEL GOMITO

Lavarsi spesso le mani

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**LAVARSI SPESSO
LE MANI**

Insaponarsi le mani per almeno venti secondi

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



**INSAPONARSI LE MANI PER
ALMENO VENTI SECONDI**

Indossare la mascherina

PIANO ANTI-CONTAGIO COVID-19



INDOSSARE LA MASCHERINA

CONCLUSIONI GENERALI

Il presente piano regola e fornisce le misure operative finalizzate a contrastare il possibile contagio SARS-CoV-2 nel cantiere. Il piano integra e aggiorna il piano della sicurezza già presente in cantiere.

INDICE

Lavoro	pag.	<u>2</u>
Committenti	pag.	<u>3</u>
Responsabili	pag.	<u>4</u>
Imprese	pag.	<u>5</u>
Analisi e valutazione	pag.	<u>7</u>
Albero riassuntivo delle prescrizioni	pag.	<u>8</u>
Prescrizioni covid-19	pag.	<u>9</u>
• Coordinamento generale	pag.	<u>9</u>
• Organizzazione del lavoro	pag.	<u>9</u>
• Modalità d'ingresso dei lavoratori in cantiere	pag.	<u>9</u>
• Controllo della temperatura corporea facoltativo	pag.	<u>10</u>
• Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali	pag.	<u>10</u>
• Pulizia giornaliera e sanificazione periodica	pag.	<u>11</u>
• Presidio sanitario di cantiere covid-19	pag.	<u>11</u>
• Gestione di una persona sintomatica	pag.	<u>11</u>
• Caso di persona positiva a covid-19	pag.	<u>12</u>
• Sorveglianza sanitaria	pag.	<u>12</u>
• Informazione e formazione	pag.	<u>12</u>
• Organizzazione di cantiere	pag.	<u>14</u>
• Accessi	pag.	<u>14</u>
• Percorsi pedonali	pag.	<u>15</u>
• Servizi igienici	pag.	<u>15</u>
• Uffici	pag.	<u>16</u>
• Impianti di alimentazione	pag.	<u>16</u>
• Accesso dei mezzi di fornitura dei materiali	pag.	<u>16</u>
• Zone di carico e scarico	pag.	<u>17</u>
• Lavorazioni	pag.	<u>18</u>
• Lavorazioni in ambienti chiusi	pag.	<u>18</u>
• Lavoratori	pag.	<u>18</u>
• Macchine e operatori	pag.	<u>18</u>
Elenco dei segnali	pag.	<u>20</u>
Conclusioni generali	pag.	<u>29</u>

Genova, 18/03/2021





COMUNE DI GENOVA (GE)

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMMITTENTE

COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE

Via di Francia, 1 - 16... GENOVA - tel. 0105573168 - e-mail: areatecnica@comune.genova.it

IL RUP

arch. Ines MARASSO
MOGE: 20709

PROGETTO ARCHITETTONICO



I QUADRO INGEGNERIA SRL

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTA

ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A

PROGETTO STRUTTURALE



I QUADRO INGEGNERIA SRL

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTA

ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A

PROGETTO IMPIANTI



I QUADRO INGEGNERIA SRL

via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

IL PROGETTISTA

ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 6487A

GEOLOGIA

STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi

via Dante 2/82 - 16121 GENOVA - tel. 010-0986545 cell. 335-6371274 e-mail: robertodefranchi@libero.it

dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONI

tavola

Er12

oggetto

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	S.MIGLIARO	S.MIGLIARO
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala	-				
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Copertine_rev.0.dwg				
commessa			DATA	18/03/2021	

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano
COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

18/03/2021, Genova

IL TECNICO

(Ing. Stefano Migliaro)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Genova**

Area Risorse Tecnico Operative

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

L'intervento a progetto prevede l'abbattimento delle barriere architettoniche che interessano il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano mediante la realizzazione di una rampa di accesso con pendenza massima pari al 10% e di un monoblocco adibito a servizi igienici per disabili e deposito. Nello specifico, è prevista la realizzazione di un muro lato spiaggia, a sostegno della nuova rampa a pendenza ridotta, che prosegue verso la Via Lungomare Lombardo costeggiando la proprietà dello Sporting Club. La nuova rampa è fondata su una soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed è realizzata in calcestruzzo architettonico (tipo Levofloor) di spessore circa 10 cm. La rampa è costituita da due rampe con pendenza al 10% ed una al 4%, separate da due pianerottoli che permettono, rispettivamente, l'accesso alla struttura dei bagni Stelli a Mare e l'accesso al nuovo monoblocco dei servizi igienici per disabili. Lato spiaggia, la rampa prosegue, lato est, su una passerella con deck in legno sorretta da travi in acciaio e, lato ovest, con una scala anch'essa realizzata con i medesimi materiali.

Il monoblocco, di dimensioni circa 4.3x2.2 m è fondato su soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed ha struttura composta da pannelli X-LAM, rivestita su entrambi i lati da doppia lastra in gesso fibrorinforzato con finitura in resina su rasatura a base di cemento per gli esterni ed il deposito e finitura in piastrelle tipo Casagrande Padana granito evo 1 sicura in colore New York per l'interno dei servizi igienici disabili. Sarà altresì realizzato un nuovo cancello di accesso al varco, che a seguito degli interventi avrà una larghezza di circa 4 m.



CORPI D'OPERA:

- 01 Abbattimento barriere architettoniche varco da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

Abbattimento barriere architettoniche varco da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Coperture
- 01.02 Opere di fondazioni superficiali
- 01.03 Strutture in elevazione in legno lamellare
- 01.04 Pareti esterne
- 01.05 Pareti interne
- 01.06 Pavimentazioni esterne
- 01.07 Pavimentazioni interne
- 01.08 Rivestimenti interni
- 01.09 Infissi esterni
- 01.10 Unioni
- 01.11 Recinzioni e cancelli
- 01.12 Parapetti
- 01.13 Impianto elettrico
- 01.14 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.15 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.16 Accessibilità degli ambienti esterni
- 01.17 Accessibilità degli ambienti interni

Coperture

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Esse si distinguono in base alla loro geometria e al tipo di struttura.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Strutture in legno lamellare

Strutture in legno lamellare

Unità Tecnologica: 01.01

Coperture

E' in genere costituita da travi ed elementi in legno lamellare formate da tavole o assi in legno di conifera incollate con la fibra parallela sotto pressione con adesivi ad alta resistenza fino a dare origine a elementi di forma e dimensione prestabilita. Le lamelle costituenti gli elementi incollati possono essere di essenze diverse: abete, pino, larice, rovere, faggio, ciliegio, bahia, sadelli, iroko, niangon, toulipie, hemlockabete, ecc.. In particolare tale scelta spesso ricade per coprire sezioni e luci di grandi dimensioni o per esigenze particolari. Le travi possono, inoltre, essere realizzate con asse incurvato, per ottenere composizioni architettoniche di grande impatto estetico e funzionale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza. Verificare la presenza di vernici protettive impregnanti a protezione di insetti, funghi e muffe. I prodotti protettivi potranno essere a base oleosa, a base salina, ecc.. Per elementi esposti alle intemperie utilizzare prodotti impregnanti aventi anche funzione filtrante per limitare l'azione dei raggi ultravioletti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Azzurratura

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

01.01.01.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi e travetti in legno) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e non pienamente affidabili sul piano statico.

01.01.01.A04 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.01.A06 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A07 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A09 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A10 Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.01.01.A11 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

01.01.01.A12 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A13 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.01.01.A14 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A15 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A16 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.01.01.A17 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica per struttura in legno.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Azzurratura*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deformazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Marcescenza*; 9) *Macchie*; 10) *Muffa*; 11) *Penetrazione di umidità*; 12) *Perdita di materiale*; 13) *Polverizzazione*; 14) *Rigonfiamento*.

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Platee in c.a.
- 01.02.02 Plinti

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.02.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.02.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.02.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.01.A10 Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.02.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Plinti

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

In zone sismica, per evitare spostamenti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve essere proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In zone sismiche i plinti potrebbero essere soggetti a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. E' importante in fase di progettazione seguire attentamente le normative vigenti e le relative disposizioni in merito.

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.02.02.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.02.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.02.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.02.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.02.02.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.02.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.02.02.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.02.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.02.02.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Strutture in elevazione in legno lamellare

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. In particolare le strutture in legno lamellare sono costituite da strutture portanti, realizzate con elementi di legno strutturale, prodotte industrialmente attraverso procedimenti tecnologici. Il processo della produzione del legno lamellare incollato consiste nella riduzione del tronco in assi e nella loro ricomposizione che avviene tramite incollaggio, fino ad ottenere elementi di forme e dimensioni prestabilite.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Pannelli di X LAM

Pannelli di X LAM

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture in elevazione in legno lamellare

Si tratta di pannelli massicci multistrato di compensato in legno. Grazie alla loro elevata flessibilità ed impiego è possibile realizzare edifici di tipologie diverse. Hanno una buona stabilità dimensionale ed una buona rigidità che gli consentono l'applicazione nell'edilizia antisismica. La tecnica di produzione consiste nell'incollaggio, con colle poliuretatiche che non rilasciano formaldeide, degli strati longitudinali con quelli trasversali. Possono essere montati a secco in tempi di rapida esecuzione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le verifiche dell'elemento composto dovranno tener conto degli scorrimenti nelle unioni. A tale scopo è ammesso adottare per le unioni un legame lineare tra sforzo e scorrimento. Nel caso di utilizzo del legno accoppiato anche a materiali diversi tramite connessioni o incollaggi, la verifica complessiva dell'elemento composto dovrà tenere conto dell'effettivo comportamento dell'unione, definito con riferimento a normativa tecnica di comprovata validità ed eventualmente per via sperimentale. In ogni caso le sollecitazioni nei singoli elementi componenti dovranno essere confrontate con quelle specificate dalla normativa vigente pertinente per ciascun singolo materiale. Tutto il legno per impieghi strutturali deve essere classificato secondo la resistenza, prima della sua messa in opera. Prima di essere utilizzato nella costruzione, si raccomanda che il legno sia essiccato fino al valore di umidità appropriato alle condizioni climatiche di esercizio della struttura finita.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.01.A02 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

01.03.01.A03 Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.

01.03.01.A04 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.01.A05 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.03.01.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di parti di elemento per insufficiente adesione delle parti.

01.03.01.A07 Delaminazione

Delaminazione delle lamelle delle parti di legno lamellare incollato

01.03.01.A08 Fessurazioni

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.01.A09 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.01.A10 Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.03.01.A11 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A13 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Pareti esterne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Pareti in legno X LAM

Pareti in legno X LAM

Unità Tecnologica: 01.04

Pareti esterne

Si tratta di pareti realizzate con pannelli X LAM, ossia pannelli massicci, multistrato, compatti, di compensato interamente in legno. L'incollaggio degli strati longitudinali con quelli trasversali, mediante colle poliuretatiche prive di formaldeide, conferisce ai pannelli idonea rigidità che consente la loro applicazione per l'edilizia antisismica anche con montaggi a secco.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.04.01.A02 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di alveoli, di forme e dimensioni variabili, provocati da insetti. Con il passare del tempo possono provocare una diminuzione della sezione resistente.

01.04.01.A03 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

01.04.01.A04 Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.

01.04.01.A05 Infracidamento

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.04.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.04.01.A07 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.04.01.A08 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.04.01.A09 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.04.01.A10 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.04.01.A11 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.04.01.A12 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.04.01.A13 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.04.01.A14 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.04.01.A15 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.04.01.A16 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.04.01.A17 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.04.01.A18 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.04.01.A19 Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.04.01.A20 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.04.01.A21 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.04.01.A22 Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.04.01.A23 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.04.01.A24 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.04.01.A25 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

01.04.01.A26 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica

Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.04.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 5 anni

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

01.04.01.C02 Controllo facciata

Cadenza: ogni 3 anni

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione;* 2) *Crosta;* 3) *Decolorazione;* 4) *Deposito superficiale;* 5) *Disgregazione;* 6) *Distacco;* 7) *Efflorescenze;* 8) *Erosione superficiale;* 9) *Esfoliazione;* 10) *Fessurazioni;* 11) *Macchie e graffiti;* 12) *Mancanza;* 13) *Patina biologica;* 14) *Penetrazione di umidità;* 15) *Pitting;* 16) *Polverizzazione;* 17) *Presenza di vegetazione;* 18) *Rigonfiamento.*

Pareti interne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Tramezzi in gesso

Tramezzi in gesso

Unità Tecnologica: 01.05

Pareti interne

Si tratta di tramezzi realizzati con pannelli in gesso le cui caratteristiche consentono un facile montaggio degli elementi. Le superfici perfettamente piane e gli incastri ad alta precisione consentono una velocità di utilizzo dei prodotti e la garanzia dei requisiti acustici, termici, igrometrici che soddisfino le esigenze tecniche con costi contenuti. In genere i pannelli di dimensioni diverse vengono montati previo incollaggio dei giunti e in aderenza ai profili metallici di sostegno con viti autofilettanti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.05.01.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.05.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.05.01.A04 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoeflorescenza o subefflorescenza.

01.05.01.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.05.01.A06 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.05.01.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.05.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.05.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.05.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.05.01.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.05.01.A12 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

01.05.01.A13 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.05.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli urti*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Distacco*; 4) *Efflorescenze*; 5) *Erosione superficiale*; 6) *Esfoliazione*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie*; 9) *Mancanza*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Polverizzazione*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.05.01.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Rivestimenti cementizi-bituminosi

Rivestimenti cementizi-bituminosi

Unità Tecnologica: 01.06

Pavimentazioni esterne

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi e i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.06.01.A02 Degradò sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.06.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.06.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.06.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.06.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.06.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.06.01.A08 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.06.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.06.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.06.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.06.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.06.01.A13 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.06.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti,

presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Degrado sigillante*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Perdita di elementi*; 11) *Scheggiature*.

Pavimentazioni interne

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Rivestimenti in gres porcellanato

Rivestimenti in gres porcellanato

Unità Tecnologica: 01.07

Pavimentazioni interne

I rivestimenti in gres porcellanato vengono ottenuti da impasti di argille naturali greificanti, opportunamente corrette con fondenti e smagranti (argille artificiali). Adatto per pavimenti e rivestimenti, sia in interni sia in esterni, è impermeabile, compatto, duro, opaco, dotato di alta inerzia chimica, antigelivo, resistente alla rottura, all'abrasione, alla compressione (sino a 200-300 N/mm²), ai carichi e al fuoco. Il gres porcellanato è disponibile in un'ampia e articolata gamma di formati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.07.01.A02 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.07.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.07.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.07.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.07.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.07.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.07.01.A08 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.07.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.07.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.07.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.07.01.A12 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.07.01.A13 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.07.01.A14 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.07.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 3) *Resistenza meccanica*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Degrado sigillante*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*; 10) *Perdita di elementi*; 11) *Scheggiature*; 12) *Sollevamento e distacco dal supporto*.

Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.08.01 Rivestimenti e prodotti ceramici
- 01.08.02 Rivestimenti in ceramica

Rivestimenti e prodotti ceramici

Unità Tecnologica: 01.08

Rivestimenti interni

Impiegati come rivestimenti di pareti con elementi in lastre o piastrelle ceramiche prodotte con argille, silice, fondenti, coloranti e altre materie prime minerali. Tra i materiali ceramici utilizzati come rivestimenti ricordiamo le maioliche, le terraglie, i gès naturale o rosso, i klinker. Gli elementi in lastre o piastrelle ceramiche hanno caratteristiche di assorbimento, resistenza e spessore diverso.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.08.01.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.08.01.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.08.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.08.01.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.08.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.08.01.A07 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.08.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.08.01.A09 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.08.01.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.08.01.A11 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.08.01.A12 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.08.01.A13 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.08.01.A14 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.08.01.A15 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.08.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Macchie e graffi.*

Elemento Manutenibile: 01.08.02

Rivestimenti in ceramica

Unità Tecnologica: 01.08

Rivestimenti interni

I rivestimenti in ceramica sono caratterizzati dai diversi impasti di argilla, di lucidatura e finiture. Possono essere smaltate, lucide, opache, metallizzate, ecc.. La loro applicazione è indicata per pavimentazioni e muri di zone poco utilizzate anche se a differenza di quelle in porcellana hanno una maggiore resistenza ai colpi. Sono facilmente pulibili.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.02.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.08.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.08.02.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.08.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.08.02.A05 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.08.02.A06 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.08.02.A07 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.08.02.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Macchie e graffi.*

Infissi esterni

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.09.01 Serramenti in profilati di acciaio
- 01.09.02 Serramenti in alluminio

Serramenti in profilati di acciaio

Unità Tecnologica: 01.09

Infissi esterni

Per i serramenti in profilati di acciaio piegati a freddo viene impiegato come materiale la lamiera di acciaio di spessore di circa 1 mm. La lamiera viene rivestita di zinco e piegata a freddo fino a raggiungere la sagoma desiderata. I profili vengono generalmente assemblati meccanicamente con squadrette in acciaio zincato e viti. Questi tipi di serramento possono essere facilmente soggetti a corrosione in particolare in corrispondenza delle testate dei profili dove il rivestimento a zinco non risulta presente. Inoltre hanno una scarsa capacità isolante, che può facilitare la formazione di condensa sugli elementi del telaio, ed un'elevata dispersione termica attraverso il telaio. Vi sono comunque serramenti in acciaio con coibentazione a cappotto dei profili con buone prestazioni di isolamento termico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.09.01.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.

01.09.01.A03 Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

01.09.01.A04 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.09.01.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.09.01.A06 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

01.09.01.A07 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

01.09.01.A08 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.09.01.A09 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.09.01.A10 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.09.01.A11 Non ortogonalità

L'ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.09.01.A12 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.09.01.A13 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.09.01.A14 Rottura degli organi di manovra

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

01.09.01.A15 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.09.01.A16 Illuminazione naturale non idonea

Illuminazione naturale non idonea rispetto agli standard normativi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.09.01.C01 Controllo frangisole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del fattore solare;* 2) *(Attitudine al) controllo del flusso luminoso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Non ortogonalità;* 2) *Degrado degli organi di manovra;* 3) *Rottura degli organi di manovra.*

01.09.01.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria;* 2) *Regolarità delle finiture;* 3) *Pulibilità;* 4) *Tenuta all'acqua.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica;* 2) *Bolla;* 3) *Corrosione;* 4) *Deformazione;* 5) *Deposito superficiale;* 6) *Frantumazione;* 7) *Macchie;* 8) *Non ortogonalità;* 9) *Perdita di materiale;* 10) *Perdita trasparenza.*

01.09.01.C03 Controllo guide di scorrimento

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della funzionalità delle guide di scorrimento.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria;* 2) *Pulibilità;* 3) *Tenuta all'acqua.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Non ortogonalità.*

01.09.01.C04 Controllo maniglia

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del corretto funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Non ortogonalità.*

01.09.01.C05 Controllo organi di movimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusure.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria;* 2) *Regolarità delle finiture;* 3) *Tenuta all'acqua.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Degrado degli organi di manovra;* 3) *Non ortogonalità;* 4) *Rottura degli organi di manovra.*

01.09.01.C06 Controllo persiane

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla parete.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria;* 2) *Regolarità delle finiture;* 3) *Resistenza all'acqua;* 4) *Tenuta all'acqua.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione.*

01.09.01.C07 Controllo serrature

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della loro funzionalità.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Non ortogonalità.*

01.09.01.C08 Controllo vetri

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico; 2) Isolamento termico; 3) Permeabilità all'aria; 4) Pulibilità; 5) Resistenza agli urti; 6) Resistenza al vento; 7) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa superficiale; 2) Deposito superficiale; 3) Frantumazione; 4) Macchie; 5) Perdita trasparenza.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.09.01.I01 Lubrificazione serrature e cerniere

Cadenza: ogni 6 anni

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

01.09.01.I02 Pulizia delle guide di scorrimento

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

01.09.01.I03 Pulizia frangisole

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

01.09.01.I04 Pulizia guarnizioni di tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.

01.09.01.I05 Pulizia organi di movimentazione

Cadenza: quando occorre

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

01.09.01.I06 Pulizia telai fissi

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi che possano deteriorare la vernice di protezione e facilitare la corrosione.

01.09.01.I07 Pulizia telai mobili

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi che possano deteriorare la vernice di protezione e facilitare la corrosione.

01.09.01.I08 Pulizia telai persiane

Cadenza: quando occorre

Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.

01.09.01.I09 Pulizia vetri

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

01.09.01.I10 Registrazione maniglia

Cadenza: ogni 6 mesi

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

Elemento Manutenibile: 01.09.02

Serramenti in alluminio

Unità Tecnologica: 01.09

Infissi esterni

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.02.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.09.02.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.

01.09.02.A03 Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

01.09.02.A04 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.09.02.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.09.02.A06 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

01.09.02.A07 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

01.09.02.A08 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.09.02.A09 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.09.02.A10 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.09.02.A11 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.09.02.A12 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.09.02.A13 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.09.02.A14 Rottura degli organi di manovra

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

01.09.02.A15 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.09.02.A16 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.09.02.A17 Illuminazione naturale non idonea

Illuminazione naturale non idonea rispetto agli standard normativi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.09.02.C01 Controllo frangisole

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del fattore solare;* 2) *(Attitudine al) controllo del flusso luminoso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Non ortogonalità;* 2) *Degrado degli organi di manovra;* 3) *Rottura degli organi di manovra.*

01.09.02.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria;* 2) *Regolarità delle finiture;* 3) *Pulibilità;* 4) *Tenuta all'acqua.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Bolla*; 3) *Corrosione*; 4) *Deformazione*; 5) *Deposito superficiale*; 6) *Frantumazione*; 7) *Macchie*; 8) *Non ortogonalità*; 9) *Perdita di materiale*; 10) *Perdita trasparenza*.

01.09.02.C03 Controllo guide di scorrimento

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della funzionalità delle guide di scorrimento.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Pulibilità*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Non ortogonalità*.

01.09.02.C04 Controllo organi di movimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusure.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado degli organi di manovra*; 3) *Non ortogonalità*; 4) *Rottura degli organi di manovra*.

01.09.02.C05 Controllo maniglia

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del corretto funzionamento della maniglia.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado degli organi di manovra*; 2) *Rottura degli organi di manovra*.

01.09.02.C06 Controllo persiane

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla parete.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza all'acqua*; 4) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*.

01.09.02.C07 Controllo serrature

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della loro funzionalità.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Non ortogonalità*.

01.09.02.C08 Controllo vetri

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento acustico*; 2) *Isolamento termico*; 3) *Permeabilità all'aria*; 4) *Pulibilità*; 5) *Resistenza agli urti*; 6) *Resistenza al vento*; 7) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Frantumazione*; 4) *Macchie*; 5) *Perdita trasparenza*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.09.02.I01 Lubrificazione serrature e cerniere

Cadenza: ogni 6 anni

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

01.09.02.I02 Pulizia delle guide di scorrimento

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

01.09.02.I03 Pulizia frangisole

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

01.09.02.I04 Pulizia guarnizioni di tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detersivi non aggressivi.

01.09.02.I05 Pulizia organi di movimentazione

Cadenza: quando occorre

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detersivi comuni.

01.09.02.I06 Pulizia telai fissi

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detersivi non aggressivi. In particolare per i profili elettrocolorati la pulizia va effettuata con prodotti sgrassanti ed olio di vaselina per la protezione superficiale; per i profili verniciati a forno, la pulizia dei profili va effettuata con paste abrasive con base di cere.

01.09.02.I07 Pulizia telai mobili

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei telai mobili con detersivi non aggressivi.

01.09.02.I08 Pulizia telai persiane

Cadenza: quando occorre

Pulizia dei telai con detersivi non aggressivi.

01.09.02.I09 Pulizia vetri

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detersivi idonei.

01.09.02.I10 Registrazione maniglia

Cadenza: ogni 6 mesi

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.10.01 Saldature per acciaio
- 01.10.02 Barre filettate
- 01.10.03 Bulloni per legno
- 01.10.04 Chiodi per legno
- 01.10.05 Giunzioni a scomparsa per strutture in legno
- 01.10.06 Giunti per legno
- 01.10.07 Viti strutturali per legno
- 01.10.08 Viti per legno
- 01.10.09 Viti autoforanti legno/ferro

Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare il grado di saldabilità tra metalli diversi in base alle caratteristiche intrinseche degli stessi. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle saldature e la presenza di eventuali anomalie.

Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto.

Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.01.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

01.10.01.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.10.01.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.10.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Barre filettate

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di sistemi di unioni realizzate mediante barre filettate in acciaio ad alta resistenza con filetto a grande passo per evitare grippature e rendere più veloce l'avvitamento, e/o fino di dimensioni e caratteristiche diverse a secondo degli impieghi. Su richiesta possono essere realizzate barre filettate con filetti speciali.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che nella realizzazione di unioni le parti da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse. Provvedere ad una adeguata pulizia delle parti interessate all'unione anche mediante solventi idonei. Nella fase di preparazione delle miscele di collanti assicurarsi del perfetto e completo riempimento dei fori e del ricoprimento dell'elemento metallico.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.02.A01 Allentamento

Allentamento degli elementi di unioni rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.02.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.02.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.02.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.02.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.02.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.02.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.02.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.02.A09 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.10.02.A10 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutenibile: 01.10.03

Bulloni per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto. Sono in genere realizzati in acciaio con teste e dadi sagomati a "quadrato" o ad "esagono". Possono avere diametro variabile tra tra i 12-30 mm. Inoltre i fori per l'alloggiamento devono avere un diametro maggiore dei bulloni pari ad 1 mm.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di ispezione e di controllo verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di corrosione che potrebbero compromettere il legame acciaio e legno per espansione delle ruggini.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.03.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.03.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.03.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.03.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.03.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.03.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.03.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.03.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.03.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutenibile: 01.10.04

Chiodi per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto.

I chiodi rappresentano la tipologia di collegamenti maggiormente utilizzati per elementi strutturali come travi reticolari, diaframmi, pareti di taglio, ecc.. Esistono in mercato diverse forme di chiodi: tondi con filo di acciaio, a sezione quadrata, a filettatura elicoidale, con gambo a rilievi tronco-conici, infissi a macchina, con gambo deformati ecc.. Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di ispezione e di controllo verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di corrosione che potrebbero compromettere il legame acciaio e legno per espansione delle ruggini. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle chiodature e la presenza di eventuali anomalie.

Le capacità portanti e le deformabilità dei mezzi di unione utilizzati nei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 1075, UNI EN 1380, UNI EN 1381, UNI EN 1382, UNI EN 1383, UNI EN 26891, UNI EN 28970, e alle pertinenti norme europee.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.04.A01 Allentamento

Allentamento delle chiodature rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.04.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.04.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.04.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.04.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.04.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.04.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.04.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.04.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutenibile: 01.10.05

Giunzioni a scomparsa per strutture in legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di sistemi che utilizzano adesivi epossidici bicomponenti per la realizzazione di tutti i sistemi di giunzione e di collegamento per strutture in legno, legno lamellare e combinazioni strutturali miste in legno-cemento e legno-acciaio. Le giunzioni avvengono mediante percolazione nel legno dell'adesivo che aderisce alle superfici dei fori e degli intagli realizzati nel legno. Durante questa fase l'adesivo riempie ed aderisce perfettamente agli elementi metallici di connessione (barre ad aderenza migliorata, lamiere preforate, lamiere striate sabbiate ecc.) inseriti internamente. Il sistema offre un comportamento di tipo rigido.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Durante le fasi di percolazione della resina adesiva nel legno, assicurarsi che l'adesione avvenga in modo assoluto. Una incompleta o parziale incollatura non dovrà essere tollerata. Verificare in fase di calcolo tutti gli elementi di collegamento incollati e le relative superfici di incollaggio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.05.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.05.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.05.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.05.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.05.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.05.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.05.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.05.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.05.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutenibile: 01.10.06

Giunti per legno

I giunti sono unioni utilizzate per le carpenterie. Essi sono utilizzati per trasmettere le forze di compressione da elementi inclinati ad altri seguendo angoli definiti. In pratica le forze di compressione dei puntoni vengono trasmesse per contatto attraverso le aree dirette dei giunti. Possono essere realizzati mediante intaglio nella zona dell'area frontale e/o prossimo al bordo posteriore del puntone. Tra le tipologie di giunti utilizzati vi sono: giunti intelaiati, giunti a tenone, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di ispezione e di controllo verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di corrosione che potrebbero compromettere il legame acciaio e legno per espansione delle ruggini.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.06.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.06.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.06.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.06.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.06.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.06.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.06.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.06.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.06.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutenibile: 01.10.07

Viti strutturali per legno

Si tratta di elementi per il collegamento di parti strutturali. In genere hanno una punta auto-perforante a nervature per evitare fessurazioni negli elementi lignei. Hanno filettature con inclinazione migliorata per una presa immediata e con nocciolo maggiorato per facilitare la penetrazione del resto della vite. I filetti hanno diametri e geometria diverse per permettere alla seconda parte della vite di rientrare nel solco precedentemente creato dal primo filetto, questo sempre per deteriorare il meno possibile le fibre del legno ed evitare successive anomalie a carico delle strutture. Il loro impiego trova applicazione per unire elementi di unione (scarpe, giunzioni, ecc.). Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di ispezione e di controllo verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di fessurazioni, corrosione, ecc. nelle zone che interessano l'applicazione delle viti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.07.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.07.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.07.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.07.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.07.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.07.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.07.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.07.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.07.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutenibile: 01.10.08

Viti per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico", in acciaio con testa esagonale, dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto. Generalmente vengono impiegate per elementi strutturali e svolgono funzione di stabilità dei connettori impiegati. Possono inoltre essere utilizzate per unire le scarpe per travetti e/o degli ancoraggi di telai. Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che le unioni utilizzate per serrare le parti in legno siano provviste di rondelle a corredo delle teste e/o dei dadi posizionati nelle zone a contatto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.08.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.08.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.08.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.08.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.08.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.08.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.08.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.08.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.08.A09 Impiego di materiali non durezza

Impiego di materiali non durezza nelle fasi manutentive degli elementi.

Elemento Manutentibile: 01.10.09

Viti autoforanti legno/ferro

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici con punta auto perforante a nervature per evitare fessurazioni negli elementi lignei. Hanno filettature con inclinazione migliorata per una presa immediata e con nocciolo maggiorato per facilitare la penetrazione del resto della vite. I filetti hanno diametri e geometria diverse per permettere alla seconda parte della vite di rientrare nel solco precedentemente creato dal primo filetto, questo sempre per deteriorare il meno possibile le fibre del legno ed evitare successive anomalie a carico delle strutture. Il loro impiego trova applicazione per unire elementi di unione (scarpe, giunzioni, ecc.) . Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di ispezione e di controllo verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di fessurazioni , corrosione, ecc...nelle zone che interessano l'applicazione delle viti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.09.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.09.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.09.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.09.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.09.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.09.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.09.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.09.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglianti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.09.A09 Impiego di materiali non durezza

Impiego di materiali non durezza nelle fasi manutentive degli elementi.

Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

Possono essere costituite da:

- recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate;
- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in legno;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.11.01 Cancelli a battente in grigliati metallici
- ° 01.11.02 Recinzioni a sbarre in acciaio

Cancelli a battente in grigliati metallici

Unità Tecnologica: 01.11

Recinzioni e cancelli

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di un passaggio d'ingresso (carrabile o pedonale) e per l'accesso a proprietà private, edifici, aree, ecc.. In particolare i cancelli a battente in grigliati sono caratterizzati da uno o più ante battenti che si richiudono una sull'altra. Sono normalmente formati da grigliati metallici. In genere le aperture e chiusure avvengono facendo girare i battenti sui cardini situati ai lati esteriori, appoggiati quasi sempre a colonne di sostegno o infissi a terra. Essi variano in funzione delle dimensioni e della lavorazione dei materiali in acciaio zincato, ferro, ecc.. Possono avere aperture manuali e/o automatiche con sistemi di sicurezza integrati. Sono in genere costituiti da elementi diversi: Arcate, Paletti, Tamponamenti, Puntali, Cimasa, Riccioli, Telaio, Copripilastro, Cardini, Automatismi, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.11.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

01.11.01.A03 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

01.11.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Recinzioni a sbarre in acciaio

Unità Tecnologica: 01.11

Recinzioni e cancelli

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare le recinzioni a sbarre modulari, in acciaio zincato, sono un sistema di recinzione, modulare, con sbarre, realizzato generalmente con acciaio al carbonio, zincato a caldo o zincato e verniciato. I pannelli sono composti da tubolari verticali tondi, posti ad interassi determinati, e correnti orizzontali in tubolari, a sezione rettangolare, oltre ad accessori ed elementi di montaggio.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le recinzioni vanno realizzate e mantenute nel rispetto delle norme relative alla distanza dal ciglio stradale, alla

sicurezza del traffico e della visibilità richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico e comunque del codice della strada. Sarebbe opportuno prima di realizzare e/o intervenire sulle recinzioni di concordare con le aziende competenti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la realizzazione di appositi spazi, accessibili dalla via pubblica, da destinare all'alloggiamento dei cassonetti o comunque alle aree di deposito rifiuti. Il ripristino di recinzioni deteriorate va fatto attraverso interventi puntuali nel mantenimento della tipologia e nel rispetto di recinzioni adiacenti e prospicienti sulla stessa via. Inoltre le recinzioni dovranno relazionarsi alle caratteristiche storiche, tipologiche e di finitura dei fabbricati di cui costituiscono pertinenza. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie (corrosione, deformazione, perdita di elementi, screpolatura vernici, ecc.). Inoltre a seconda delle tipologie e dei materiali costituenti, le recinzioni vanno periodicamente:

- ripristinate nelle protezioni superficiali delle parti in vista;
- integrate negli elementi mancanti o degradati;
- tinteggiate con opportune vernici e prodotti idonei al tipo di materiale e all'ambiente di ubicazione;
- colorate in relazione ad eventuali piani di colore e/o riferimenti formali all'ambiente circostante.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.02.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.11.02.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

01.11.02.A03 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

01.11.02.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Parapetti

I parapetti sono un sistema di protezione per evitare la caduta di persone, animali, oggetti, formati dall'assemblaggio di diversi elementi (montanti, correnti, corrimano, colonne, pannelli, piantoni, ecc.) realizzati con materiali diversi, formanti una barriera ad andamento orizzontale, secondo la definizione della norma UNI 10805.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.12.01 Balaustre in acciaio inox

Balaustre in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.12

Parapetti

Si tratta di balaustre realizzate generalmente con elementi, verticali ed orizzontali (tondini, corrimano, montanti, ecc.), in acciaio inox, completi di accessori che possono combinarsi anche con altri materiali.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle strutture attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi costituenti (montanti, tondini, corrimani, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.12.01.A01 Altezza inadeguata

Altezza inadeguata o insufficiente a garantire la invalicabilità degli stessi.

01.12.01.A02 Corrosione

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.12.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.12.01.A04 Deformazione

Variazioni geometriche e delle sagome e dei profili costituenti gli elementi.

01.12.01.A05 Disposizione elementi inadeguata

Disposizione degli elementi di protezione a favore di azioni di scavalco.

01.12.01.A06 Mancanza di elementi

Mancanza di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.12.01.A07 Rottura di elementi

Rottura di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza alla stabilità, all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.12.01.A08 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.12.01.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.13.01 Alternatore
- 01.13.02 Barre in rame
- 01.13.03 Canalizzazioni in PVC
- 01.13.04 Contatore di energia
- 01.13.05 Contattore
- 01.13.06 Disgiuntore di rete
- 01.13.07 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- 01.13.08 Fusibili
- 01.13.09 Gruppi di continuità
- 01.13.10 Gruppi elettrogeni
- 01.13.11 Interruttori
- 01.13.12 Motori
- 01.13.13 Pettini di collegamento in rame
- 01.13.14 Presa interbloccata
- 01.13.15 Prese e spine
- 01.13.16 Quadri di bassa tensione
- 01.13.17 Quadri di media tensione
- 01.13.18 Relè a sonde
- 01.13.19 Relè termici
- 01.13.20 Sezionatore
- 01.13.21 Sistemi di cablaggio
- 01.13.22 Trasformatori a secco
- 01.13.23 Trasformatori in liquido isolante
- 01.13.24 Terminali ad alta capienza
- 01.13.25 Torretta a scomparsa

Alternatore

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

L'alternatore è un dispositivo elettrico che trasforma energia meccanica in energia elettrica a corrente alternata.

Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono induttore e indotto; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa.

Quando una delle due parti (indotto o induttore) entra in rotazione si genera (per il fenomeno dell'induzione elettromagnetica) una corrente elettrica nell'indotto che viene raccolta dalle spazzole e da queste trasmessa agli utilizzatori.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i dispositivi dei motori in caso di malfunzionamenti. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.01.A01 Anomalie avvolgimenti

Difetti di isolamento degli avvolgimenti.

01.13.01.A02 Anomalie cuscinetti

Difetti di funzionamento dei cuscinetti.

01.13.01.A03 Difetti elettromagneti

Difetti di funzionamento degli elettromagneti.

01.13.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.01.A05 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura per cui si verifica il blocco dei cuscinetti.

Barre in rame

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le barre in rame si utilizzano per realizzare sistemi di distribuzione con portata elevata quando è necessario alimentare in maniera pratica e veloce vari moduli. Infatti la caratteristica di questo tipo di connessioni è quella di avere un particolare profilo (generalmente a C) che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare i contatti diretti con le barre e verificare che siano protette in modo adeguato. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.02.A01 Difetti serraggi

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

01.13.02.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.02.A03 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.03.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.13.03.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.13.03.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.13.03.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.03.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

Elemento Manutenibile: 01.13.04

Contatore di energia

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.04.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.13.04.A02 Corti circuiti

Difetti di funzionamento dovuti a corti circuiti.

01.13.04.A03 Difetti delle connessioni

Difetti delle connessioni elettriche.

Contattore

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.05.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

01.13.05.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

01.13.05.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

01.13.05.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

01.13.05.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

01.13.05.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

01.13.05.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.05.A08 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

Disgiuntore di rete

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia

richiesta di corrente.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Montare il disgiuntore di rete e fare il test di funzionamento. Spegnerne tutte le luci e gli apparecchi nel circuito elettrico rilevante (compresi tutti gli apparecchi in standby quali tv, stereo, ecc.); a questo punto attivare il disgiuntore di rete che nel giro di 2-3 secondi dovrebbe disgiungere ovvero “mettere fuori tensione” il circuito interessato dalla rete di alimentazione elettrica. L'attivazione del disgiuntore è segnalata dall'accensione di un LED verde.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.13.06.A02 Anomalie led

Difetti di funzionamento dei led di segnalazione.

01.13.06.A03 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.13.06.A04 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.13.06.A05 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.06.A06 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.06.A07 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

01.13.06.A08 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.06.A09 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.06.A10 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.06.A11 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.07

Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

I comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.07.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

01.13.07.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.07.A03 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

01.13.07.A04 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

Elemento Manutenibile: 01.13.08

Fusibili

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il reè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.08.A01 Depositi vari

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

01.13.08.A02 Difetti di funzionamento

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronca posa degli stessi sui porta-fusibili.

01.13.08.A03 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.08.A04 Umidità

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

Elemento Manutenibile: 01.13.09

Gruppi di continuità

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I gruppi di continuità dell'impianto elettrico consentono di alimentare circuiti utilizzatori in assenza di alimentazione da rete per le utenze che devono sempre essere garantite; l'energia viene prelevata da quella raccolta in una batteria che il sistema ricarica durante la presa di energia dalla rete pubblica. Si dividono in impianti soccorritori in corrente continua e soccorritori in corrente alternata con inverter. Gli utilizzatori più comuni sono: dispositivi di sicurezza e allarme, impianti di illuminazione di emergenza, impianti di elaborazione dati. I gruppi di continuità sono formati da:

- trasformatore di ingresso (isola l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione);
- raddrizzatore (durante il funzionamento in rete trasforma la tensione alternata che esce dal trasformatore di ingresso in tensione continua, alimentando, quindi, il caricabatteria e l'inverter);
- caricabatteria (in presenza di tensione in uscita dal raddrizzatore ricarica la batteria di accumulatori dopo un ciclo di scarica parziale e/o totale);
- batteria di accumulatori (forniscono, per il periodo consentito dalla sua autonomia, tensione continua all'inverter nell'ipotesi si verifichi un black-out);
- inverter (trasforma la tensione continua del raddrizzatore o delle batterie in tensione alternata sinusoidale di ampiezza e frequenza costanti);

- commutatori (consentono di intervenire in caso siano necessarie manutenzioni senza perdere la continuità di alimentazione).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto tensione alla macchina, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il motore deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.09.A01 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.09.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.09.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.09.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.09.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.10

Gruppi elettrogeni

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Si utilizzano per produrre energia elettrica necessaria ad alimentare servizi di produzione e/o di sicurezza; il loro funzionamento è basato su un sistema abbinato motore diesel-generatore elettrico. All'accrescere della potenza il gruppo elettrogeno si può raffreddare ad aria o ad acqua.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le caratteristiche fondamentali del gruppo elettrogeno sono, relativamente al motore:

- potenza erogata e di emergenza (stand by);
- potenza attiva;
- numero di giri al minuto;
- tensione.

I dati tecnici devono indicare:

- tipo;
- ciclo termodinamico;
- tipo di iniezione e di aspirazione;
- numero dei cilindri;
- giri del motore;
- tipo di raffreddamento;
- consumo specifico di carburante e di lubrificante.

Caratteristiche fondamentali del generatore:

- numero di poli;
- collegamento elettrico degli avvolgimenti;
- numero delle fasi;
- sovratemperatura ammessa;
- grado di protezione;
- tipo di raffreddamento;
- velocità di fuga;
- distorsione della forma d'onda.

Un quadro elettrico di intervento automatico è indispensabile per la connessione e il funzionamento in parallelo alla rete.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.10.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.10.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.10.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.10.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.10.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.13.10.A06 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.11

Interruttori

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.11.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.13.11.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.13.11.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.13.11.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.11.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.11.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.11.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito

imprevisto.

01.13.11.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.11.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.12

Motori

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le parti principali di un motore sono lo statore (induttore) e il rotore (indotto).

Lo statore è la parte fissa del motore formata da un'armatura in ghisa che contiene una corona di lamierini molto sottili in acciaio al silicio isolati tra loro da ossidazione o vernice isolante. Gli avvolgimenti dello statore che devono innescare il campo rotante (tre in caso di motore trifase) sono collocati negli appositi incastri di cui sono forniti i lamierini. Ognuno degli avvolgimenti è fatto di varie bobine che si accoppiano tra loro definendo il numero di coppie di poli del motore e, di conseguenza, la velocità di rotazione.

Il rotore è la parte mobile del motore formata da un impilaggio di lamierini sottili isolati tra loro e che compongono un cilindro inchiodato sull'albero del motore. Il rotore può essere dei tipi di seguito descritti.

A gabbia di scoiattolo. Sulla parte esterna del cilindro sono posizionati degli incastri su cui si dispongono dei conduttori collegati ad ognuna delle estremità da una corona metallica e su cui si esercita la coppia motore generata dal campo rotante. I conduttori sono inclinati di poco verso l'esterno per fare in modo che la coppia sia regolare, questo conferisce al rotore il tipico aspetto di una gabbia di scoiattolo. Nei motori di piccole dimensioni la gabbia è un pezzo unico fatta di alluminio iniettato sotto pressione; anche le alette di raffreddamento sono colate in questo modo e formano un corpo unico con il rotore. La coppia di avviamento di questi motori è bassa e la corrente assorbita alla messa sotto tensione è molto maggiore rispetto alla corrente nominale.

A doppia gabbia. È il rotore più diffuso; è formato da due gabbie concentriche: una esterna con resistenza maggiore e una interna con resistenza minore. All'inizio dell'avviamento, le correnti indotte si oppongono alla penetrazione del flusso nella gabbia interna perché questo ha una frequenza elevata. La coppia prodotta dalla gabbia esterna è elevata e lo spunto di corrente ridotto. A fine avviamento si ha una diminuzione della frequenza del rotore e, di conseguenza, è più agevole il passaggio del flusso attraverso la gabbia interna. Il motore, quindi, agisce come se fosse formato da una sola gabbia poco resistente. In regime stabilito la velocità è inferiore solo di poco a quella del motore a gabbia singola.

A gabbia resistente - Sono molto diffusi, soprattutto in gabbia singola. Di solito la gabbia è racchiusa tra due anelli in inox resistente. Questi motori, alcuni dei quali sono moto-ventilati, hanno un rendimento meno buono e la variazione di velocità si può ottenere soltanto agendo sulla tensione. Hanno, però, una buona coppia di avviamento.

Sbobinato (rotore ad anelli). Degli avvolgimenti uguali a quelli dello statore sono collocati negli incastri alla periferia del rotore che, di solito, è trifase. L'estremità di ogni avvolgimento è collegata ad un punto comune (accoppiamento a stella). Le estremità libere o si collegano ad un'interfaccia centrifuga o a tre anelli in rame, isolati e integrati al rotore. Su questi anelli si muovono delle spazzole in grafite collegate direttamente al dispositivo di avviamento. In base al valore delle resistenze inserite nel circuito rotorico, questo tipo di motore può sviluppare una coppia di avviamento che può arrivare fino ad oltre 2,5 volte la coppia nominale. Il picco di corrente all'avviamento è uguale a quello della coppia.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i dispositivi dei motori in caso di malfunzionamenti. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni. Evitare inoltre di posizionare i motori in prossimità di possibili contatti con liquidi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.12.A01 Anomalie del rotore

Difetti di funzionamento del rotore.

01.13.12.A02 Aumento della temperatura

Valori eccessivi della temperatura ambiente che causano malfunzionamenti.

01.13.12.A03 Difetti del circuito di ventilazione

Anomalie nel funzionamento del circuito di ventilazione.

01.13.12.A04 Difetti delle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.13.12.A05 Difetti di marcia

Difetti nella marcia del motore per cui si verificano continui arresti e ripartenze.

01.13.12.A06 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi dei vari bulloni.

01.13.12.A07 Difetti dello statore

Difetti di funzionamento dello statore.

01.13.12.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.12.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.13.12.A10 Sovraccarico

Eccessivo valore della tensione utilizzata per singolo apparecchio.

Elemento Manutenibile: 01.13.13

Pettini di collegamento in rame

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I pettini sono costituiti da elementi modulari in rame che permettono di realizzare l'alimentazione degli interruttori modulari sfruttando il morsetto plug-in che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce senza ricorrere al tradizionale cablaggio con conduttori.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare i contatti diretti con le barre e verificare che siano protette in modo adeguato. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.13.A01 Difetti serraggi

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

01.13.13.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.13.A03 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

Elemento Manutenibile: 01.13.14

Presca interbloccata

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

La presa con interruttore di blocco è una presa dotata di un dispositivo di comando fisicamente connesso con un blocco meccanico (asta di interblocco) che impedisce la manovra di chiusura del dispositivo stesso, qualora la spina non sia inserita nella presa e, successivamente impedisce l'estrazione della spina con il dispositivo in posizione di chiusura. In pratica le manovre di inserzione e disinserzione possono avvenire solamente con la presa fuori tensione.

Il dispositivo di comando è costituito da un interruttore di manovra sezionatore, non manovra rotativa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La Norma CEI 64-8 prescrive l'obbligo delle prese interbloccate per correnti superiori a 16 A nei luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento. Per gli altri ambienti, in generale, la norma CEI 64-8 richiede che per le prese a spina, aventi corrente nominale superiore a 16 A, siano dotate di un dispositivo di comando. L'obbligo normativo di interblocco di tale dispositivo resta però solo per i luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento in modo che la spina non possa essere disinserita dalla presa fissa mentre i contatti sono in tensione, né possa essere disinserita mentre il dispositivo di interruzione è in posizione di chiuso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.14.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.14.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.14.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.14.A04 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.13.14.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.14.A06 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.15

Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.15.A01 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.13.15.A02 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.15.A03 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.13.15.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.15.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

01.13.15.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

Elemento Manutenibile: 01.13.16

Quadri di bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.16.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

01.13.16.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.13.16.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.13.16.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

01.13.16.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

01.13.16.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

01.13.16.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.13.16.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.13.16.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

01.13.16.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.16.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

01.13.16.A12 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Elemento Manutenibile: 01.13.17

Quadri di media tensione

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.17.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

01.13.17.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.13.17.A03 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.13.17.A04 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.13.17.A05 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

01.13.17.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.17.A07 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.17.A08 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.17.A09 Difetti degli organi di manovra

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

01.13.17.A10 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.17.A11 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

01.13.17.A12 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.13.17.A13 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.18

Relè a sonde

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Accertano la reale temperatura dell'elemento da proteggere. Questo sistema di protezione è formato da:

- una o più sonde a termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC), la resistenza delle sonde (componenti statici) aumenta repentinamente quando la temperatura raggiunge una soglia definita Temperatura Nominale di Funzionamento (TNF);
- un dispositivo elettronico alimentato a corrente alternata o continua che misura le resistenze delle sonde a lui connesse; un circuito a soglia rileva il brusco aumento del valore della resistenza se si raggiunge la TNF e comanda il mutamento di stati dei contatti in uscita. Scegliendo differenti tipi di sonde si può adoperare questo ultimo sistema di protezione sia per fornire un allarme senza arresto della macchina, sia per comandare l'arresto; le versioni di relè a sonde sono due:
- a riarmo automatico se la temperatura delle sonde arriva ad un valore inferiore alla TNF;
- a riarmo manuale locale o a distanza con interruttore di riarmo attivo fino a quando la temperatura rimane maggiore rispetto alla TNF.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare i seguenti parametri per evitare lo sganciamento del relè:

- superamento della TNF;
- interruzione delle sonde o della linea sonde-relè;
- corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè;
- assenza della tensione di alimentazione del relè.

I relè a sonde preservano i motori dai riscaldamenti in quanto controllano direttamente la temperatura degli avvolgimenti dello statore; è opportuno sottolineare, però, che questo tipo di protezione è utilizzato soltanto se alcune delle sonde sono state incorporate agli avvolgimenti durante la fabbricazione del motore o durante un'eventuale ribobinatura. Si utilizzano i relè a sonde anche per controllare i riscaldamenti degli organi meccanici dei motori o di altri apparecchi che possono ricevere una sonda: piani, circuiti di ingrassaggio, fluidi di raffreddamento, ecc.. Il numero massimo di sonde che possono essere associate in serie su uno stesso relè dipende dal modello del relè e dal tipo di sonda.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.18.A01 Anomalie del collegamento

Difetti di funzionamento del collegamento relè-sonda.

01.13.18.A02 Anomalie delle sonde

Difetti di funzionamento delle sonde dei relè.

01.13.18.A03 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

01.13.18.A04 Corto circuito

Corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè.

01.13.18.A05 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

01.13.18.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

01.13.18.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.18.A08 Mancanza dell'alimentazione

Mancanza dell'alimentazione del relè.

01.13.18.A09 Sbalzi della temperatura

Aumento improvviso della temperatura e superiore a quella di funzionamento delle sonde.

Elemento Manutenibile: 01.13.19

Relè termici

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le lamine, nel deformarsi, attivano la rotazione della camma o del dispositivo di sganciamento. Nel caso in cui la corrente assorbita dall'utenza sia maggiore del valore di regolazione del relè la deformazione è tale da consentire al pezzo su cui sono ancorate le parti mobili dei contatti di liberarsi da una protezione di mantenimento. Ciò provoca la repentina apertura del contatto del relè inserito nel circuito della bobina del contattore e la chiusura del contatto di

segnalazione. Soltanto quando le lamine bimetalliche si saranno adeguatamente raffreddate sarà possibile effettuare il riarmo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.19.A01 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

01.13.19.A02 Anomalie della lamina

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

01.13.19.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

01.13.19.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

01.13.19.A05 Difetti dell'oscillatore

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

01.13.19.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.13.20

Sezionatore

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.20.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.13.20.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.13.20.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.13.20.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.20.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

01.13.20.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.20.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.13.20.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.20.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.13.21

Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.21.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

01.13.21.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

01.13.21.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.13.21.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

01.13.21.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.13.22

Trasformatori a secco

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Un trasformatore è definito a secco quando il circuito magnetico e gli avvolgimenti non sono immersi in un liquido isolante. Questi trasformatori si adoperano in alternativa a quelli immersi in un liquido isolante quando il rischio di incendio è elevato. I trasformatori a secco sono dei due tipi di seguito descritti.

Trasformatori a secco di tipo aperto. Gli avvolgimenti non sono inglobati in isolante solido. L'umidità e la polvere ne possono ridurre la tenuta dielettrica per cui è opportuno prendere idonee precauzioni. Durante il funzionamento il movimento ascensionale dell'aria calda all'interno delle colonne impedisce il deposito della polvere e l'assorbimento di umidità; quando però non è in funzione, con il raffreddamento degli avvolgimenti, i trasformatori aperti potrebbero avere dei problemi. Nuovi materiali isolanti ne hanno, tuttavia, aumentato la resistenza all'umidità anche se è buona norma riscaldare il trasformatore dopo una lunga sosta prima di riattivarlo. Questi trasformatori sono isolati in classe H e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 125 K.

Trasformatori a secco inglobati in resina. Questi trasformatori hanno le bobine, con le spire adeguatamente isolate, posizionate in uno stampo in cui viene fatta la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica. Il trasformatore ha quindi a vista delle superfici cilindriche lisce e non gli avvolgimenti isolanti su cui si possono depositare polvere ed umidità. Questi trasformatori sono isolati in classe F e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 100 K. Di solito l'avvolgimento di bassa tensione non è incapsulato perché non presenta problemi anche in caso di lunghe fermate.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro. Qualora non ci fosse l'involucro - come per i trasformatori a secco - si adoperano solo le prime due lettere. Questi trasformatori sono installati all'interno con conseguenti difficoltà legate allo smaltimento del calore prodotto dai trasformatori stessi. È opportuno, quindi, studiare la circolazione dell'aria nel locale di installazione e verificare che la portata sia sufficiente a garantire che non siano superate le temperature ammesse. Di solito i trasformatori a secco sono a ventilazione naturale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.22.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

01.13.22.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

01.13.22.A03 Anomalie dello strato protettivo

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

01.13.22.A04 Anomalie dei termoregolatori

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

01.13.22.A05 Depositi di polvere

Accumuli di materiale polveroso sui trasformatori quando questi sono fermi.

01.13.22.A06 Difetti delle connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

01.13.22.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.13.22.A08 Umidità

Penetrazione di umidità nei trasformatori quando questi sono fermi.

01.13.22.A09 Vibrazioni

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

Elemento Manutenibile: 01.13.23

Trasformatori in liquido isolante

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Questo tipo di trasformatore consente di raggiungere le potenze e le tensioni maggiori; il liquido, favorendo la dispersione nell'ambiente del calore dovuto alle perdite negli avvolgimenti e nel nucleo, svolge anche una funzione di raffreddamento. Il liquido isolante più usato è l'olio minerale che ha una temperatura di infiammabilità di circa 150 °C e, quindi, il suo uso a volte è limitato per il timore di incendi anche se durante il funzionamento a pieno carico l'olio nei trasformatori raggiunge una temperatura massima compresa tra 90°C e 100 °C. Possono essere realizzati i tipi di trasformatore di seguito descritti.

Trasformatori con conservatore di tipo tradizionale. Si installa, immediatamente sopra il cassone del trasformatore, un vaso di espansione di forma cilindrica (conservatore) che comunica attraverso un tubo con il trasformatore e l'atmosfera. Poiché il conservatore consente all'umidità dell'aria di mescolarsi con l'olio e di diminuirne le qualità dielettriche, l'aria deve entrare nel conservatore passando attraverso un filtro contenente una sostanza (silica-gel) che sia in grado di assorbire l'umidità. Questa sostanza va però sostituita prima che si saturi di umidità.

Trasformatori sigillati. Questi trasformatori hanno nella parte alta del cassone un cuscino d'aria secca o d'azoto che, comprimendosi o dilatandosi, assorbe le variazioni del livello dell'olio. Per questa funzione alcuni costruttori utilizzano il conservatore sigillato; in altri casi si è preferito riempire totalmente il cassone con olio ad una certa temperatura facendo affidamento sulle deformazioni della cassa che essendo di tipo ondulato rende la struttura elastica soprattutto nelle parti destinate allo scambio termico con l'ambiente.

Trasformatori a diaframma. Il conservatore ha nella parte superiore una pesante membrana deformabile che isola l'olio dall'atmosfera. La parte superiore del conservatore (dotata di filtro a silica-gel per evitare l'accumulo di condensa nella membrana) è in contatto con l'atmosfera e le variazioni di volume dell'olio sono assimilate dalle deformazioni della membrana.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da

quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro. I trasformatori in olio sono esposti al pericolo costante di incendio, per questo motivo è indispensabile evitare la fuoriuscita di olio incendiato. Le soluzioni possibili sono queste: o si realizza una tramoggia sotto il trasformatore che canalizza l'olio, dopo che è stato spento, verso una vasca comune a più trasformatori, oppure si realizza la vasca di raccolta nella stessa fondazione del trasformatore. Tra un trasformatore e l'altro, internamente alla cabina, è opportuno realizzare un muro tagliafiamma di resistenza al fuoco di 90 min. La parete del muro deve essere più alta del trasformatore più alto, conservatore dell'olio incluso, e più larga della fossa dell'olio più larga. La porta e le pareti della cabina devono resistere all'incendio per almeno 60 min.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.23.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

01.13.23.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

01.13.23.A03 Anomalie dello strato protettivo

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

01.13.23.A04 Anomalie dei termoregolatori

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

01.13.23.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

01.13.23.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.13.23.A07 Perdite di olio

Perdite di olio evidenziate da tracce sul pavimento.

01.13.23.A08 Vibrazioni

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

Elemento Manutenibile: 01.13.24

Terminali ad alta capienza

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I terminali ad alta capienza consentono la distribuzione di energia elettrica, acqua, segnali e dati in porti, campeggi, aree urbane, insediamenti industriali e anche nel residenziale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.24.A01 Anomalie cablaggio

Difetti di realizzazione del cablaggio delle prese per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.24.A02 Anomalie coperchio

Difetti di apertura e chiusura del coperchio di chiusura dei terminali.

01.13.24.A03 Anomalie maniglia

Difetti di funzionamento della maniglia di apertura e chiusura.

01.13.24.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta delle viti di ancoraggio del terminale al pavimento.

Torretta a scomparsa

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le torrette a scomparsa sono dei dispositivi dotati di coperchio (del tipo calpestabile) che vengono installati nel pavimento; tali elementi consentono il prelievo di energia in ogni ambiente. Le torrette sono dotate di setti separatori per cui è possibile installare sia frutti per la rete dati e sia di prelievo energia e quindi fungono da punti distribuzione sia per l'impianto elettrico che per la rete dati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la perfetta tenuta del coperchio e che non vi siano infiltrazioni di acqua all'interno della torretta; utilizzare i setti separatori nel caso la torretta serva sia l'impianto elettrico sia l'impianto fonia e dati. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.25.A01 Anomalie cablaggio

Difetti di realizzazione del cablaggio delle prese per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.25.A02 Anomalie coperchio

Difetti di apertura e chiusura del coperchio di chiusura della torretta.

01.13.25.A03 Anomalie maniglia

Difetti di funzionamento della maniglia di apertura e chiusura.

01.13.25.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta delle viti di ancoraggio della torretta al pavimento.

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.14.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.14.02 Casette di scarico a zaino
- 01.14.03 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.14.04 Coibente per tubazioni in calcio silicato
- 01.14.05 Coibente per tubazioni in fibroceramica
- 01.14.06 Coibente per tubazioni in lana di roccia
- 01.14.07 Coibente per tubazioni in lana di vetro
- 01.14.08 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.14.09 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)
- 01.14.10 Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
- 01.14.11 Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)
- 01.14.12 Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)
- 01.14.13 Coibente per tubazioni in vetro cellulare
- 01.14.14 Colonna doccia
- 01.14.15 Doccetta a pulsante
- 01.14.16 Rubinetteria a pedaliera
- 01.14.17 Tubazioni multistrato
- 01.14.18 Tubi in acciaio zincato
- 01.14.19 Vasi igienici a pavimento
- 01.14.20 Torretta di sfiato
- 01.14.21 Tubazione flessibile in acciaio zincato
- 01.14.22 Tubazione in PE-RT
- 01.14.23 Tubazione in PE-Xa
- 01.14.24 Tubazione in PE-Xb
- 01.14.25 Tubazione in PE-Xc
- 01.14.26 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.14.27 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- il vaso igienico sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. Nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue; infine sarà dotato di sedile coprivano (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- il bidet sarà posizionato secondo le stesse prescrizioni indicate per il vaso igienico; sarà dotato di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- il lavabo sarà posizionato a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm;
- il piatto doccia sarà installato in maniera da evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. Il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca da bagno sarà installata in maniera tale da: evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso: 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca idromassaggio sarà installata in maniera tale da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca idromassaggio dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavello dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 100 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavatoio dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavabo reclinabile per disabili dovrà essere collocato su mensole pneumatiche di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Dovrà inoltre essere posizionato in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e ciò è: un minimo di 80 cm dal bordo anteriore del lavabo, piano superiore ad un massimo di 80 cm dal pavimento, sifone incassato o accostato a parete;
- la vasca da bagno a sedile per disabili dovrà essere installata in modo da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti a cui è addossata, impedire ristagni d'acqua al suo interno a scarico aperto e rendere agevole la pulizia di tutte le sue parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno a sedile dovrà essere collocata in una

posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;

- la cassetta di scarico tipo zaino sarà fissata al vaso con viti regolabili idonee e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo alto sarà fissata a parete previa verifica dell'idoneità di questa a resistere all'azione dei carichi sospesi e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo ad incasso sarà incassata a parete accertandone la possibilità di accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione. Sarà inoltre equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.01.A01 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.14.01.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.01.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.01.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.01.A05 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.01.A06 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.01.A07 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.14.01.A08 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

Elemento Manutenibile: 01.14.02

Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare manovre false e violente per evitare danneggiamenti. Non forzare o tentare di ruotare in senso inverso i dispositivi di comando quali rubinetti e/o valvole. Controllare lo stato della tenuta dei flessibili e verificare l'integrità delle parti a vista.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.02.A01 Anomalie del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.

01.14.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.02.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.02.A04 Difetti dei comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando delle cassette dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.14.02.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.14.02.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento delle cassette con conseguenti mancanze.

01.14.02.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

Elemento Manutenibile: 01.14.03

Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.03.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.03.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.03.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.04

Coibente per tubazioni in calcio silicato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in calcio silicato sono composti da silice amorfa, calce, fibre di rinforzo e altri additivi mescolati con acqua riscaldati fino a ebollizione; l'impasto liquido che si ottiene viene versato in stampi e, una volta asciugato, inserito in autoclave dove avviene la reazione chimica per formare silicato di calcio. I pannelli e le coppelle ottenuti dal processo vengono posti in un forno per la essiccazione finale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.04.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.04.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.04.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.05

Coibente per tubazioni in fibroceramica

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in fibra di ceramica sono costituiti da fibre di silicati esenti da leganti e presentano un ottimo comportamento fonoassorbente oltre ad un'elevata resistenza alla temperatura e buona resistenza agli agenti chimici. Questi coibenti sono generalmente realizzati in feltri e filati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.05.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.05.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.05.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.05.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.06

Coibente per tubazioni in lana di roccia

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in lana di roccia sono ottenuti dalla fusione e dalla filatura di rocce naturali; la lana di roccia possiede ottime caratteristiche termo-chimiche ed è inattaccabile dagli acidi, imputrescibile e oltre all'elevato comportamento fonoassorbente presenta una notevole resistenza alla temperatura. Questi coibenti sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.07

Coibente per tubazioni in lana di vetro

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in lana di vetro sono realizzati con composto di residui vetrosi e la fabbricazione avviene tramite sinterizzazione di vetro e carbone in polvere. Questi coibenti presentano una notevole resistenza al fuoco nonché una elevata qualità di assorbimento acustico; sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, cospelle, materassini.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.14.07.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.07.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.07.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.07.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.08

Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;

- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
 - sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
 - congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
 - rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
- I coibenti in polietilene espanso sono ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.08.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.08.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.08.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.08.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.09

Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.09.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.09.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.09.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.09.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.10

Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirolo o polistirene espanso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno da cui, mediante un processo industriale, si ricavano piccole perle trasparenti di polistirene (di dimensioni comprese tra 0,2 e 2 mm); alle perle ottenute si aggiunge pentano (un idrocarburo presente in natura) che funge da gas espandente. Le perle espandibili così ottenute costituiscono la materia prima per ottenere il polistirolo espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre, cospelle e perle sciolte (queste ultime utilizzate per riempimento di intercapedini oppure, miscelate a malte cementizie, per produrre intonaci e caldane isolanti).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.10.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.10.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.10.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.10.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in poliuretano espanso (PUR) si ottengono da due componenti liquidi (isocianato e poliolo) che miscelati con aria da una macchina provocano una reazione che sprigiona calore; a sua volta il calore generatosi produce un terzo componente l'agente espandente che può essere spruzzato direttamente sulla superficie da isolare oppure iniettato in stampi per ricavarne pannelli, lastre e pannelli.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.11.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.11.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.11.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.11.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanso (FF)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;

- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;

- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in resine fenoliche espanse (FF) sono ottenute combinando resina fenolica con un agente schiumogeno ai quali viene aggiunto un induritore; da questo processo si ottiene una reazione esotermica della resina che, insieme all'azione dell'agente schiumogeno, provoca la formazione di schiuma seguito da un rapido indurimento del materiale espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle in varie densità (da 40 a 120 kg/mc).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.12.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.12.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.12.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.12.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.13

Coibente per tubazioni in vetro cellulare

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in vetro cellulare sono realizzati mediante l'espansione di una composizione di carbonio e vetro; il materiale che si ottiene ha la proprietà di non deformarsi e di resistere alla compressione, all'acqua, al vapore ed è assolutamente incombustibile. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.13.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.13.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.13.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.13.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.14.14

Colonna doccia

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'acqua può essere prelevata dalla rete di adduzione mediante rubinetti che, per mezzo di idonei dispositivi di apertura e chiusura, consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Nel caso della colonna doccia l'erogazione dell'acqua avviene mediante un dispositivo detto colonna doccia che contiene uno o più erogatori.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando. Devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi di comando siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.14.A01 Anomalie cartuccia

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

01.14.14.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.14.A03 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.14.14.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.14.14.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.14.A06 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

01.14.14.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

Elemento Manutenibile: 01.14.15

Doccetta a pulsante

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Questa particolare tipologia di rubinetteria viene installata nei servizi igienici destinati ai diversamente abili.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare sarà fissato ad

un'altezza dal pavimento tale da essere facilmente utilizzabile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.15.A01 Corrosione

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

01.14.15.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.15.A03 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.14.15.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.14.15.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.15.A06 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

01.14.15.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

Elemento Manutenibile: 01.14.16

Rubinetteria a pedaliera

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo a pedaliera che consentono l'erogazione dell'acqua mediante l'azionamento di una pedaliera evitando così il contatto diretto delle mani con la rubinetteria.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando. Devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.16.A01 Anomalie pedaliera

Difetti di funzionamento della pedaliera di comando.

01.14.16.A02 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno dei rubinetti dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.14.16.A03 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.16.A04 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.16.A05 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.16.A06 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.16.A07 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.16.A08 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.14.16.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.17

Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.17.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.17.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.17.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

01.14.17.A04 Distacchi

Distacchi degli strati di materiale che costituiscono la tubazione.

01.14.17.A05 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.14.17.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.18

Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.18.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.18.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.18.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.18.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.18.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.19

Vasi igienici a pavimento

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a pavimento sono quelli in cui non è prevista la seduta ma sono dotati solo di un foro collocato a pavimento.

Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.19.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.19.A02 Difetti degli ancoraggi

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.14.19.A03 Difetti dei flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.19.A04 Ostruzioni

Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.

01.14.19.A05 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

Elemento Manutenibile: 01.14.20

Torretta di sfiato

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare e provvedere alla registrazione delle connessioni e/o giunzioni in seguito ad eventi meteorici eccezionali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.20.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.20.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

01.14.20.A03 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

01.14.20.A04 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.14.20.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Fessurazioni, microfessurazioni*.

Elemento Manutenibile: 01.14.21

Tubazione flessibile in acciaio zincato

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.21.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.21.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.21.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.21.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

Elemento Manutenibile: 01.14.22

Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:

- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola collante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di $5 \times d$ (dove d indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di $3 \times d$ se viene impiegata la molla per curvature e $5 \times d$ se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.22.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.22.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.22.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.22.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.22.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta a temperature eccessive.

01.14.22.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.23

Tubazione in PE-Xa

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.

Il tubo in Pe-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni.

Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di 5 x d (dove d indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di 3 x d se viene impiegata la molla per curvature e 5 x d se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.23.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.23.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.23.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.23.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconessioni delle giunzioni.

01.14.23.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.23.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.24

Tubazione in PE-Xb

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;

- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
 - i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
 - nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
 - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di $5 \times d$ (dove d indica il diametro esterno medio);
 - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di $3 \times d$ se viene impiegata la molla per curvature e $5 \times d$ se quest'ultima non viene impiegata;
- Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:
- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
 - in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
 - i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.24.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.24.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.24.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.24.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.24.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.24.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.25

Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:

- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo β) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;
 - lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;
 - lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilen-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di μm rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.
- Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;

- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
 - i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
 - nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
 - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di $5 \times d$ (dove d indica il diametro esterno medio);
 - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di $3 \times d$ se viene impiegata la molla per curvature e $5 \times d$ se quest'ultima non viene impiegata;
- Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:
- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
 - in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
 - i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.25.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.25.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.25.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.25.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.25.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.25.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.26

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con

pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.26.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.26.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.26.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.26.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.14.27

Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il tubo multistrato può essere realizzato con coibentazione termica (realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse e privo di CFC e HCFC) che oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione migliora ulteriormente la ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. In particolare lo strato isolante è facilmente riconoscibile da una pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.27.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.27.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.27.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.27.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.15.01 Canali in acciaio-zinco
- ° 01.15.02 Canali in acciaio

Canali in acciaio-zinco

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda hanno la funzione di raccogliere e smaltire (attraverso i pluviali) le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; essi si sviluppano lungo la linea di gronda e la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

I canali di gronda sono suddivisi, secondo la norma UNI EN 612, in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente.

Quando un prodotto è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei canali e che non siano ostruiti da materiale di risulta (terriccio, foglie, rami spezzati, piume di uccelli, ecc.) ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.15.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.15.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.15.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.15.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.15.01.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.15.01.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.15.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.15.01.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.15.01.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.15.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Errori di pendenza*; 7) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 8) *Presenza di vegetazione*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.15.01.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

Elemento Manutenibile: 01.15.02

Canali in acciaio

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda hanno la funzione di raccogliere e smaltire (attraverso i pluviali) le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; essi si sviluppano lungo la linea di gronda e la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

I canali di gronda sono suddivisi, secondo la norma UNI EN 612, in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente.

Quando un prodotto è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y. I canali in acciaio devono essere realizzati con materie di prima qualità.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei canali e che non siano ostruiti da materiale di risulta (terriccio, foglie, rami spezzati, piume di uccelli, ecc.) ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.15.02.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.15.02.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.15.02.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.15.02.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.15.02.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.15.02.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.15.02.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.15.02.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.15.02.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.15.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Errori di pendenza*; 7) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 8) *Presenza di vegetazione*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.15.02.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

Accessibilità degli ambienti esterni

Si tratta di sistemi ed elementi individuati in ambienti esterni che consentono di superare eventuali barriere architettoniche che attraverso gli elementi costruttivi, impediscono o limitano gli spostamenti o la fruizione di servizi, in particolar modo a persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.16.01 Pavimentazioni esterne
- 01.16.02 Percorsi

Pavimentazioni esterne

Unità Tecnologica: 01.16

Accessibilità degli ambienti esterni

Le pavimentazioni rappresentano gli strati funzionali di rivestimento, di materiali vari, che ricoprono il piano di sostegno e di passaggio di ambienti esterni.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La pavimentazione del percorso pedonale deve essere antisdrucciolevole.

Eventuali differenze di livello tra gli elementi costituenti una pavimentazione devono essere contenute in maniera tale da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote.

I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo, rispetto a ruote, bastoni di sostegno, e simili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.16.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.16.01.A02 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.16.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.16.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.16.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.16.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.16.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.16.01.A08 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.16.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.16.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.16.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.16.01.A12 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.16.01.A13 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.16.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Degrado sigillante*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Perdita di elementi*; 11) *Scheggiature*; 12) *Sollevamento e distacco dal supporto*.

Elemento Manutenibile: 01.16.02

Percorsi

Unità Tecnologica: 01.16

Accessibilità degli ambienti esterni

Si tratta di percorsi, preferibilmente in piano, con caratteristiche tali da consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedite capacità motorie, e che assicurino la utilizzabilità diretta delle attrezzature di parcheggi, servizi, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Negli spazi esterni e sino agli accessi degli edifici deve essere previsto almeno un percorso preferibilmente in piano con caratteristiche tali da consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedite capacità motorie, e che assicuri loro la utilizzabilità diretta delle attrezzature dei parcheggi e dei servizi posti all'esterno, ove previsti.

I percorsi devono presentare un andamento quanto più possibile semplice e regolare in relazione alle principali direttrici di accesso ed essere privi di strozzature, arredi, ostacoli di qualsiasi natura che riducano la larghezza utile di passaggio o che possano causare infortuni. La loro larghezza deve essere tale da garantire la mobilità nonché, in punti non eccessivamente distanti fra loro, anche l'inversione di marcia da parte di una persona su sedia a ruote.

Quando un percorso pedonale sia adiacente a zone non pavimentate, è necessario prevedere un ciglio da realizzare con materiale atto ad assicurare l'immediata percezione visiva nonché acustica se percorso con bastone.

Le eventuali variazioni di livello dei percorsi devono essere raccordate con lievi pendenze ovvero superate mediante rampe in presenza o meno di eventuali gradini ed evidenziate con variazioni cromatiche.

In particolare, ogni qualvolta il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale, o è interrotto da un passo carrabile, devono predisporre rampe di pendenza contenute e raccordate in maniera continua col piano carrabile, che consentano il passaggio di una sedia a ruote. Le intersezioni tra percorsi pedonali e zone carrabili devono essere opportunamente segnalate anche ai non vedenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.16.02.A01 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.16.02.A02 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.16.02.A03 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.16.02.A04 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.16.02.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.16.02.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.16.02.A07 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere

utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.16.02.A08 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.16.02.A09 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.16.02.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.16.02.A11 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.16.02.A12 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.16.02.A13 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.16.02.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Degrado sigillante*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*; 10) *Perdita di elementi*; 11) *Scheggiature*; 12) *Sollevamento e distacco dal supporto*.

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta di sistemi ed elementi individuati in ambienti interni che consentono di superare eventuali barriere architettoniche che attraverso gli elementi costruttivi, impediscono o limitano gli spostamenti o la fruizione di servizi, in particolar modo a persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.17.01 Rampe
- 01.17.02 Servizi igienici
- 01.17.03 Porte interne
- 01.17.04 Pavimentazioni interne
- 01.17.05 Corrimano

Rampe

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta di piani inclinati, con adeguate pendenze, per superare dislivelli, a servizio di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La pendenza di una rampa va definita in rapporto alla capacità di una persona su sedia a ruote di superarla e di percorrerla senza affaticamento anche in relazione alla lunghezza della stessa. Si devono interporre ripiani orizzontali di riposo per rampe particolarmente lunghe. Valgono in generale per le rampe accorgimenti analoghi a quelli definiti per le scale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.01.A01 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.17.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.17.01.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.17.01.A04 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.17.01.A05 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.17.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.17.01.A07 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.17.01.A08 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.17.01.A09 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.17.01.A10 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.17.01.A11 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.17.01.C01 Controllo balaustre e corrimano

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.).

Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza all'usura; 2) Resistenza meccanica.

- Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Disgregazione; 3) Patina biologica; 4) Polverizzazione.

Elemento Manutenibile: 01.17.02

Servizi igienici

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta del complesso degli impianti destinati ai bisogni fisiologici e all'igiene personale di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nei servizi igienici devono essere garantite, con opportuni accorgimenti spaziali, le manovre di una sedia a ruote necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari.

Deve essere garantito in particolare:

- lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote alla tazza e, ove presenti, al bidet, alla doccia, alla vasca da bagno, al lavatoio alla lavatrice;
- lo spazio necessario per l'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo, che deve essere del tipo a mensola;
- la dotazione di opportuni corrimano e di un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza e della vasca.

Si deve dare preferenza a rubinetti con manovra a leva e, ove prevista, con l'erogazione dell'acqua calda regolabile mediante miscelatori termostatici, e a porte scorrevoli o che aprono verso l'esterno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.02.A01 Difetti degli ancoraggi

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi.

01.17.02.A02 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.17.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnesioni delle giunzioni.

01.17.02.A04 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera.

01.17.02.A05 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

Elemento Manutenibile: 01.17.03

Porte interne

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Le porte hanno funzione di razionalizzare l'utilizzazione dei vari spazi in modo da regolare il passaggio di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le porte di accesso di ogni unità ambientale devono essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un agevole transito anche da parte di persona su sedia a ruote; il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari.

Occorre dimensionare adeguatamente gli spazi antistanti e retrostanti, con riferimento alle manovre da effettuare con la

sedia a ruote, anche in rapporto al tipo di apertura.

Sono ammessi dislivelli in corrispondenza del vano della porta di accesso di una unità immobiliare, ovvero negli interventi di ristrutturazione, purché questi siano contenuti e tali comunque da non ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.03.A01 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.17.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.17.03.A03 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.17.03.C01 Controllo maniglia

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del corretto funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) Riparabilità; 2) Sostituibilità.

01.17.03.C02 Controllo parti in vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle parti in vista, delle finiture e dello strato di protezione superficiale (qualora il tipo di rivestimento lo preveda).

Controllo dei fissaggi del telaio al controtelaio.

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Pulibilità; 3) Regolarità delle finiture.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.17.03.I01 Registrazione maniglia

Cadenza: ogni 6 mesi

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

01.17.03.I02 Pulizia organi di movimentazione

Cadenza: quando occorre

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

Elemento Manutenibile: 01.17.04

Pavimentazioni interne

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Le pavimentazioni rappresentano gli strati funzionali di rivestimento, di materiali vari, che ricoprono il piano di sostegno e di passaggio di ambienti interni di edifici.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I pavimenti devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote.

Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni.

I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno etc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.04.A01 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.17.04.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.17.04.A03 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.17.04.A04 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.17.04.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.17.04.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.17.04.A07 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.17.04.A08 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.17.04.A09 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.17.04.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.17.04.A11 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.17.04.A12 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.17.04.A13 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.17.04.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Degrado sigillante*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*; 10) *Perdita di elementi*; 11) *Scheggiature*; 12) *Sollevamento e distacco dal supporto*.

Elemento Manutenibile: 01.17.05

Corrimano

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta di appoggi per le mani collocati lungo scale e/o rampe, anche a servizio di persone, disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Scale e rampe devono essere dotate di almeno un corrimano realizzato con materiale non tagliente e con sagome tali da garantire la facile presa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.05.A01 Sganciamenti

Sganciamenti dei supporti di aggancio a parete e/o ad altri elementi di connessione e relativa perdita di stabilità.

01.17.05.A02 Altezza inadeguata

Altezza di installazione errata rispetto alle esigenze dell'utenza.

01.17.05.A03 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) Abbattimento barriere architettoniche varco da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano	pag.	3
" 1) Coperture	pag.	4
" 1) Strutture in legno lamellare	pag.	5
" 2) Opere di fondazioni superficiali	pag.	7
" 1) Platee in c.a.	pag.	8
" 2) Plinti	pag.	8
" 3) Strutture in elevazione in legno lamellare	pag.	10
" 1) Pannelli di X LAM	pag.	11
" 4) Pareti esterne	pag.	12
" 1) Pareti in legno X LAM	pag.	13
" 5) Pareti interne	pag.	15
" 1) Tramezzi in gesso	pag.	16
" 6) Pavimentazioni esterne	pag.	18
" 1) Rivestimenti cementizi-bituminosi	pag.	19
" 7) Pavimentazioni interne	pag.	21
" 1) Rivestimenti in gres porcellanato	pag.	22
" 8) Rivestimenti interni	pag.	24
" 1) Rivestimenti e prodotti ceramici	pag.	25
" 2) Rivestimenti in ceramica	pag.	26
" 9) Infissi esterni	pag.	27
" 1) Serramenti in profilati di acciaio	pag.	28
" 2) Serramenti in alluminio	pag.	30
" 10) Unioni	pag.	34
" 1) Saldature per acciaio	pag.	35
" 2) Barre filettate	pag.	35
" 3) Bulloni per legno	pag.	36
" 4) Chiodi per legno	pag.	37
" 5) Giunzioni a scomparsa per strutture in legno	pag.	38
" 6) Giunti per legno	pag.	38
" 7) Viti strutturali per legno	pag.	39
" 8) Viti per legno	pag.	40
" 9) Viti autoforanti legno/ferro	pag.	41
" 11) Recinzioni e cancelli	pag.	42
" 1) Cancelli a battente in grigliati metallici	pag.	43
" 2) Recinzioni a sbarre in acciaio	pag.	43
" 12) Parapetti	pag.	45
" 1) Balaustre in acciaio inox	pag.	46
" 13) Impianto elettrico	pag.	47
" 1) Alternatore	pag.	48
" 2) Barre in rame	pag.	48

" 3) Canalizzazioni in PVC	pag.	49
" 4) Contatore di energia	pag.	49
" 5) Contattore	pag.	50
" 6) Disgiuntore di rete	pag.	50
" 7) Dispositivi di controllo della luce (dimmer)	pag.	51
" 8) Fusibili	pag.	52
" 9) Gruppi di continuità	pag.	52
" 10) Gruppi elettrogeni	pag.	53
" 11) Interruttori	pag.	54
" 12) Motori	pag.	55
" 13) Pettini di collegamento in rame	pag.	56
" 14) Presa interbloccata	pag.	56
" 15) Prese e spine	pag.	57
" 16) Quadri di bassa tensione	pag.	57
" 17) Quadri di media tensione	pag.	58
" 18) Relè a sonde	pag.	59
" 19) Relè termici	pag.	60
" 20) Sezionatore	pag.	61
" 21) Sistemi di cablaggio	pag.	62
" 22) Trasformatori a secco	pag.	62
" 23) Trasformatori in liquido isolante	pag.	63
" 24) Terminali ad alta capienza	pag.	64
" 25) Torretta a scomparsa	pag.	65
" 14) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	66
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	67
" 2) Cassette di scarico a zaino	pag.	68
" 3) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	69
" 4) Coibente per tubazioni in calcio silicato	pag.	70
" 5) Coibente per tubazioni in fibroceramica	pag.	70
" 6) Coibente per tubazioni in lana di roccia	pag.	71
" 7) Coibente per tubazioni in lana di vetro	pag.	72
" 8) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	72
" 9) Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)	pag.	73
" 10) Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)	pag.	74
" 11) Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)	pag.	75
" 12) Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)	pag.	75
" 13) Coibente per tubazioni in vetro cellulare	pag.	76
" 14) Colonna doccia	pag.	77
" 15) Doccetta a pulsante	pag.	77
" 16) Rubinetteria a pedaliera	pag.	78
" 17) Tubazioni multistrato	pag.	79
" 18) Tubi in acciaio zincato	pag.	79
" 19) Vasi igienici a pavimento	pag.	80
" 20) Torretta di sfiato	pag.	80
" 21) Tubazione flessibile in acciaio zincato	pag.	81
" 22) Tubazione in PE-RT	pag.	82

" 23) Tubazione in PE-Xa	pag.	82
" 24) Tubazione in PE-Xb	pag.	83
" 25) Tubazione in PE-Xc	pag.	84
" 26) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	85
" 27) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	86
" 15) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	87
" 1) Canali in acciaio-zinco	pag.	88
" 2) Canali in acciaio	pag.	89
" 16) Accessibilità degli ambienti esterni	pag.	91
" 1) Pavimentazioni esterne	pag.	92
" 2) Percorsi	pag.	93
" 17) Accessibilità degli ambienti interni	pag.	95
" 1) Rampe	pag.	96
" 2) Servizi igienici	pag.	97
" 3) Porte interne	pag.	97
" 4) Pavimentazioni interne	pag.	98
" 5) Corrimano	pag.	99

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano
COMMITTENTE: Comune di Genova - Area Risorse Tecnico Operative

18/11/2014, Genova

IL TECNICO

(Ing. Stefano Migliaro)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Genova**

Provincia di:

OGGETTO: Opere finalizzate all'abbattimento delle barriere architettoniche presso il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

L'intervento a progetto prevede l'abbattimento delle barriere architettoniche che interessano il varco di accesso da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano mediante la realizzazione di una rampa di accesso con pendenza massima pari al 10% e di un monoblocco adibito a servizi igienici per disabili e deposito. Nello specifico, è prevista la realizzazione di un muro lato spiaggia, a sostegno della nuova rampa a pendenza ridotta, che prosegue verso la Via Lungomare Lombardo costeggiando la proprietà dello Sporting Club. La nuova rampa è fondata su una soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed è realizzata in calcestruzzo architettonico (tipo Levofloor) di spessore circa 10 cm. La rampa è costituita da due rampe con pendenza al 10% ed una al 4%, separate da due pianerottoli che permettono, rispettivamente, l'accesso alla struttura dei bagni Stelli a Mare e l'accesso al nuovo monoblocco dei servizi igienici per disabili. Lato spiaggia, la rampa prosegue, lato est, su una passerella con deck in legno sorretta da travi in acciaio e, lato ovest, con una scala anch'essa realizzata con i medesimi materiali.

Il monoblocco, di dimensioni circa 4.3x2.2 m è fondato su soletta in calcestruzzo armato di spessore 20 cm ed ha struttura composta da pannelli X-LAM, rivestita su entrambi i lati da doppia lastra in gesso fibrorinforzato con finitura in resina su rasatura a base di cemento per gli esterni ed il deposito e finitura in piastrelle tipo Casagrande Padana granito evo 1 sicura in colore New York per l'interno dei servizi igienici disabili. Sarà altresì realizzato un nuovo cancello di accesso al varco, che a seguito degli interventi avrà una larghezza di circa 4 m.

CORPI D'OPERA:

- ° 01 Abbattimento barriere architettoniche varco da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

Abbattimento barriere architettoniche varco da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Coperture
- 01.02 Opere di fondazioni superficiali
- 01.03 Strutture in elevazione in legno lamellare
- 01.04 Pareti esterne
- 01.05 Pareti interne
- 01.06 Pavimentazioni esterne
- 01.07 Pavimentazioni interne
- 01.08 Rivestimenti interni
- 01.09 Infissi esterni
- 01.10 Unioni
- 01.11 Recinzioni e cancelli
- 01.12 Parapetti
- 01.13 Impianto elettrico
- 01.14 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.15 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.16 Accessibilità degli ambienti esterni
- 01.17 Accessibilità degli ambienti interni

Coperture

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Esse si distinguono in base alla loro geometria e al tipo di struttura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.01.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Strutture in legno lamellare

Strutture in legno lamellare

Unità Tecnologica: 01.01

Coperture

E' in genere costituita da travi ed elementi in legno lamellare formate da tavole o assi in legno di conifera incollate con la fibra parallela sotto pressione con adesivi ad alta resistenza fino a dare origine a elementi di forma e dimensione prestabilita. Le lamelle costituenti gli elementi incollati possono essere di essenze diverse: abete, pino, larice, rovere, faggio, ciliegio, bahia, sadelli, iroko, niangon, toulipie, hemlockabete, ecc.. In particolare tale scelta spesso ricade per coprire sezioni e luci di grandi dimensioni o per esigenze particolari. Le travi possono, inoltre, essere realizzate con asse incurvato, per ottenere composizioni architettoniche di grande impatto estetico e funzionale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Resistenza meccanica per struttura in legno lamellare

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti la struttura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Prestazioni:

I materiali costituenti le strutture devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio (compreso quello di eventuali carichi sospesi), carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione anche tra elementi costituenti lo strato di protezione e tenuta.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

Le essenze legnose vengono suddivise, per il legno lamellare, in due categorie o classi, che ne individuano la qualità e le caratteristiche fisico-meccaniche e che condizionano i valori delle corrispondenti tensioni massime ammissibili. Tali classi o categorie sono (secondo le DIN 1052):

- I Categoria: legno scelto senza traccia di putredine o danni di insetti, inclinazione massima della direzione delle fibre rispetto alla direzione della tavola non superiore al 10%, nodi sani, non raggruppati, con diametro massimo pari a 30 mm, peso specifico non superiore a 500 Kg/m³ (al 20% di umidità) e spessore medio annuo di crescita del tronco non superiore a 3 mm.
- II Categoria: legno scelto con criteri meno rigidi, tuttavia senza traccia di putredine o danni di insetti, ma con tolleranze maggiori di diametro dei nodi (fino a 40 mm), inclinazione di fibre (fino al 12%), pesi specifici non inferiori a 400 Kg/m³ (al 20% di umidità) e spessore medio annuo di crescita non superiore a 4 mm.

01.01.01.R02 Resistenza meccanica per struttura in legno

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti la struttura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Prestazioni:

I materiali costituenti le strutture devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio (compreso quello di eventuali carichi sospesi), carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione anche tra elementi costituenti lo strato di protezione e tenuta.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti. In particolare la UNI EN 595 stabilisce i metodi di prova per la determinazione della resistenza del

comportamento a deformazione delle capriate in legno.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.01.01.A01 Azzurratura

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

01.01.01.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi e travetti in legno) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e non pienamente affidabili sul piano statico.

01.01.01.A04 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.01.A06 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A07 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A09 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A10 Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.01.01.A11 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

01.01.01.A12 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A13 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.01.01.A14 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A15 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A16 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.01.01.A17 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Ripristino protezione

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle parti in vista della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.

- Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*

01.01.01.I02 Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

01.01.01.I03 Sostituzione strutture lignee

Cadenza: quando occorre

Sostituzione parziale o totale degli elementi di struttura degradati per infracidamento e/o riduzione della sezione. Ripristino degli elementi di copertura.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Platee in c.a.
- 01.02.02 Plinti

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.02.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.02.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.02.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.01.A10 Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.02.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 6) *Penetrazione di umidità;* 7) *Deformazioni e spostamenti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Plinti

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

In zone sismica, per evitare spostamenti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve essere proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.02.02.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.02.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.02.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.02.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.02.02.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.02.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.02.02.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.02.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.02.02.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Lesioni;* 6) *Non perpendicolarità del fabbricato.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Strutture in elevazione in legno lamellare

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. In particolare le strutture in legno lamellare sono costituite da strutture portanti, realizzate con elementi di legno strutturale, prodotte industrialmente attraverso procedimenti tecnologici. Il processo della produzione del legno lamellare incollato consiste nella riduzione del tronco in assi e nella loro ricomposizione che avviene tramite incollaggio, fino ad ottenere elementi di forme e dimensioni prestabilite.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Prestazioni:

Le strutture di elevazione costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = Legge

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

01.03.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

01.03.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.03.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Pannelli di X LAM

Pannelli di X LAM

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture in elevazione in legno lamellare

Si tratta di pannelli massicci multistrato di compensato in legno. Grazie alla loro elevata flessibilità ed impiego è possibile realizzare edifici di tipologie diverse. Hanno una buona stabilità dimensionale ed una buona rigidità che gli consentono l'applicazione nell'edilizia antisismica. La tecnica di produzione consiste nell'incollaggio, con colle poliuretatiche che non rilasciano formaldeide, degli strati longitudinali con quelli trasversali. Possono essere montati a secco in tempi di rapida esecuzione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.01.A02 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

01.03.01.A03 Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.

01.03.01.A04 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.01.A05 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.03.01.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di parti di elemento per insufficiente adesione delle parti.

01.03.01.A07 Delaminazione

Delaminazione delle lamelle delle parti di legno lamellare incollato

01.03.01.A08 Fessurazioni

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.01.A09 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.01.A10 Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.03.01.A11 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A13 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza agli attacchi biologici; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Attacco biologico; 2) Attacco da insetti xilofagi; 3) Deformazioni e spostamenti; 4) Distacco; 5) Delaminazione; 6) Fessurazioni; 7) Lesione; 8) Marcescenza; 9) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.03.01.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale

configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli attacchi biologici*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Attacco biologico*; 2) *Attacco da insetti xilofagi*; 3) *Deformazioni e spostamenti*; 4) *Distacco*; 5) *Delaminazione*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Lesione*; 8) *Marcescenza*; 9) *Penetrazione di umidità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.03.01.C03 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.03.01.C04 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Pareti esterne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.04.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.04.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Prestazioni:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

01.04.R05 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione, per i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono rappresentati:

- dalla strategia complessiva adottata per l'isolamento termico (isolamento concentrato, ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata attiva, ecc.);
- dalla scelta e dal posizionamento del materiale isolante, delle dimensioni, delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.).

Livello minimo della prestazione:

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Pareti in legno X LAM

Pareti in legno X LAM

Unità Tecnologica: 01.04

Pareti esterne

Si tratta di pareti realizzate con pannelli X LAM, ossia pannelli massicci, multistrato, compatti, di compensato interamente in legno. L'incollaggio degli strati longitudinali con quelli trasversali, mediante colle poliuretatiche prive di formaldeide, conferisce ai pannelli idonea rigidità che consente la loro applicazione per l'edilizia antisismica anche con montaggi a secco.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.04.01.A02 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di alveoli, di forme e dimensioni variabili, provocati da insetti. Con il passare del tempo possono provocare una diminuzione della sezione resistente.

01.04.01.A03 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

01.04.01.A04 Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.

01.04.01.A05 Infracidamento

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.04.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.04.01.A07 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.04.01.A08 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.04.01.A09 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.04.01.A10 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.04.01.A11 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.04.01.A12 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.04.01.A13 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.04.01.A14 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.04.01.A15 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.04.01.A16 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.04.01.A17 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.04.01.A18 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.04.01.A19 Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.04.01.A20 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.04.01.A21 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.04.01.A22 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.04.01.A23 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.04.01.A24 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.04.01.A25 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

01.04.01.A26 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica

Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.04.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.04.01.C03 Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.04.01.C04 Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo materiali a bassa resistenza termica.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Sostituzione

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituzione di elementi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Pareti interne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.05.R02 Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Prestazioni:

Le pareti non devono manifestare segni di deterioramento e/o deformazioni permanenti a carico delle finiture (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) con pericolo di cadute di frammenti di materiale, se sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna.

Livello minimo della prestazione:

Le pareti devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro;

Massa del corpo [Kg] = 0,5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 3;

Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;

Note: Superficie esterna, al piano terra.

01.05.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.05.R04 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.05.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Tramezzi in gesso

Tramezzi in gesso

Unità Tecnologica: 01.05

Pareti interne

Si tratta di tramezzi realizzati con pannelli in gesso le cui caratteristiche consentono un facile montaggio degli elementi. Le superfici perfettamente piane e gli incastri ad alta precisione consentono una velocità di utilizzo dei prodotti e la garanzia dei requisiti acustici, termici, igrometrici che soddisfino le esigenze tecniche con costi contenuti. In genere i pannelli di dimensioni diverse vengono montati previo incollaggio dei giunti e in aderenza ai profili metallici di sostegno con viti autofilettanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.05.01.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.05.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.05.01.A04 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.05.01.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.05.01.A06 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.05.01.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.05.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.05.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.05.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.05.01.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.05.01.A12 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

01.05.01.A13 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.C01 Verifica etichettatura ecologica

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di etichettatura ecologica.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.05.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Riparazione

Cadenza: quando occorre

Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con gesso. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore.*

Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.06.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti le pavimentazioni non devono deteriorarsi in presenza degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti. Devono in ogni caso consentire un'agevole pulizia di eventuali macchie o depositi formati.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

01.06.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.06.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.06.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Prestazioni:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Rivestimenti cementizi-bituminosi

Rivestimenti cementizi-bituminosi

Unità Tecnologica: 01.06

Pavimentazioni esterne

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi e i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.06.01.R01 Regolarità delle finiture per rivestimenti cementizi-bituminosi

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato; le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie.

01.06.01.R02 Resistenza meccanica per rivestimenti cementizi-bituminosi

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

I rivestimenti devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.06.01.A02 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.06.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.06.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.06.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.06.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.06.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.06.01.A08 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.06.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.06.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.06.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.06.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.06.01.A13 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.C01 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.06.01.C02 Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: ogni 5 anni

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.06.01.I02 Ripristino degli strati protettivi

Cadenza: ogni 5 anni

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, qualora il tipo di elemento lo preveda, che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.06.01.I03 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Pavimentazioni interne

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.07.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pavimentazioni debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.07.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.07.R03 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.07.01 Rivestimenti in gres porcellanato

Rivestimenti in gres porcellanato

Unità Tecnologica: 01.07

Pavimentazioni interne

I rivestimenti in gres porcellanato vengono ottenuti da impasti di argille naturali greificanti, opportunamente corrette con fondenti e smagranti (argille artificiali). Adatto per pavimenti e rivestimenti, sia in interni sia in esterni, è impermeabile, compatto, duro, opaco, dotato di alta inerzia chimica, antigelo, resistente alla rottura, all'abrasione, alla compressione (sino a 200-300 N/mm²), ai carichi e al fuoco. Il gres porcellanato è disponibile in un'ampia e articolata gamma di formati.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.07.01.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

Il pavimento sopraelevato non deve contenere e/o emettere sostanze dannose per l'utenza

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti per le singole sostanze pericolose dalla normativa vigente.

01.07.01.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Per la determinazione dei livelli minimi si considerano i parametri derivanti da prove di laboratorio che prendono in considerazione la norma UNI EN 12825.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.07.01.A02 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.07.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.07.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.07.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.07.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.07.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.07.01.A08 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.07.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.07.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.07.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.07.01.A12 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.07.01.A13 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.07.01.A14 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.C01 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.07.01.C02 Verifica etichettatura ecologica

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di etichettatura ecologica.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Generico.*

01.07.01.I02 Pulizia e reintegro giunti

Cadenza: quando occorre

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista (Ceramiche), Muratore.*

01.07.01.I03 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista (Ceramiche).*

Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.08.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.08.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.08.R03 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.08.01 Rivestimenti e prodotti ceramici
- 01.08.02 Rivestimenti in ceramica

Rivestimenti e prodotti ceramici

Unità Tecnologica: 01.08

Rivestimenti interni

Impiegati come rivestimenti di pareti con elementi in lastre o piastrelle ceramiche prodotte con argille, silice, fondenti, coloranti e altre materie prime minerali. Tra i materiali ceramici utilizzati come rivestimenti ricordiamo le maioliche, le terraglie, il gès naturale o rosso, i klinker. Gli elementi in lastre o piastrelle ceramiche hanno caratteristiche di assorbimento, resistenza e spessore diverso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.08.01.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.08.01.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.08.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.08.01.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.08.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.08.01.A07 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.08.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.08.01.A09 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.08.01.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.08.01.A11 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.08.01.A12 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.08.01.A13 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.08.01.A14 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.08.01.A15 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.C01 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.08.01.C02 Verifica etichettatura ecologica

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di etichettatura ecologica.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.08.01.I02 Pulizia e reintegro giunti

Cadenza: quando occorre

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.08.01.I03 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura. Ripristino delle sigillature deteriorate mediante rimozione delle vecchie e sostituzione con sigillanti idonei.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.08.02

Rivestimenti in ceramica

Unità Tecnologica: 01.08

Rivestimenti interni

I rivestimenti in ceramica sono caratterizzati dai diversi impasti di argilla, di lucidatura e finiture. Possono essere smaltate, lucide, opache, metallizzate, ecc.. La loro applicazione è indicata per pavimentazioni e muri di zone poco utilizzate anche se a differenza di quelle in porcellana hanno una maggiore resistenza ai colpi. Sono facilmente pulibili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.02.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.08.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.08.02.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.08.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.08.02.A05 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.08.02.A06 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.08.02.A07 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.02.C01 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.02.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.08.02.I02 Pulizia e reintegro giunti

Cadenza: quando occorre

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.08.02.I03 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa.

Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura. Ripristino delle sigillature deteriorate mediante rimozione delle vecchie e sostituzione con sigillanti idonei.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Pavimentista (Ceramiche).*

Infissi esterni

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.09.R01 (Attitudine al) controllo del fattore solare

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le superfici trasparenti (vetri) in funzione delle condizioni climatiche.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, avvolgibili, frangisole, ecc.) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione.

Livello minimo della prestazione:

Il fattore solare dell'infisso non dovrà superare, con insolazione diretta, il valore di 0,3 con i dispositivi di oscuramento in posizione di chiusura.

01.09.R02 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle attività previste e permetterne la regolazione.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, avvolgibili, frangisole, ecc.) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione. In particolare le finestre e le portefinestre ad eccezione di quelle a servizio dei locali igienici, dei disimpegni, dei corridoi, dei vani scala, dei ripostigli, ecc., dovranno avere una superficie trasparente dimensionata in modo tale da assicurare un valore idoneo del fattore medio di luce diurna nell'ambiente interessato.

Livello minimo della prestazione:

La superficie trasparente delle finestre e delle portefinestre deve essere dimensionata in modo da assicurare all'ambiente servito un valore del fattore medio di luce diurna nell'ambiente non inferiore al 2%. In ogni caso la superficie finestrata apribile non deve essere inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento del locale.

01.09.R03 Permeabilità all'aria

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m³/hm² e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria $U <= 3,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

01.09.R04 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno,

devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.

01.09.R05 Pulibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

Prestazioni:

Le superfici degli infissi esterni verticali, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

01.09.R06 Tenuta all'acqua

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

Prestazioni:

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = -;
Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 0;
Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 50;
Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 100;
Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;
Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 150;
Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;
Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 200;
Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;
Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 250;
Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;
Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 300;
Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;
Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 450;
Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;
Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 600;
Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;

Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa*) > 600;
Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;
Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

01.09.R07 Isolamento acustico

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

E' l'attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

Prestazioni:

I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza.

D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)

- categoria D: $R_w(*) = 55 - D_{2m,nT,w} = 45 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$.
 - categorie A e C: $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 40 - L_{nw} = 63 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$.
 - categoria E: $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 48 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$.
 - categorie B,F e G: $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 42 - L_{nw} = 55 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$.
- (*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturmo = 40.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturmo = 45.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturmo = 50.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturmo = 55.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturmo = 60.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturmo=70.

Valori limite di emissione L_{eq} in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturmo(22.00-06.00) = 35.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturmo (22.00-06.00) = 40.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturmo (22.00-06.00) = 45.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturmo (22.00-06.00) = 50.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 55.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 65.

Valori di qualità L_{eq} in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturmo (22.00-06.00) = 37.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturmo (22.00-06.00) = 42.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturmo (22.00-06.00) = 47.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturmo (22.00-06.00) = 52.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturmo (22.00-06.00) = 57.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturmo (22.00-06.00) = 70.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo i seguenti parametri:

- classe R1 se $20 \leq R_w \leq 27$ dB(A);
- classe R2 se $27 \leq R_w \leq 35$ dB(A);
- classe R3 se $R_w > 35$ dB(A).

01.09.R08 Isolamento termico

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

Prestazioni:

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno verticale vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria U, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

Livello minimo della prestazione:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

01.09.R09 Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Prestazioni:

Sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie, dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi esterni verticali, ad esclusione degli elementi di tamponamento, devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati secondo con le modalità indicate di seguito:

- Tipo di infisso: Porta esterna:
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 3,75 - faccia interna = 3,75
- Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 240 - faccia interna = 240
- Tipo di infisso: Finestra:
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 900 - faccia interna = 900
- Tipo di infisso: Portafinestra:
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = 700
- Tipo di infisso: Facciata continua:
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 6 - faccia interna = -
- Tipo di infisso: Elementi pieni:
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = -.

01.09.R10 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi debbono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi devono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti (turbolenze, sbattimenti, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018, tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione. Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno: presentare una deformazione ammissibile, conservare le proprietà e consentire la sicurezza agli utenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 12211.

01.09.R11 Resistenza a manovre false e violente

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali, compresi gli organi di movimentazione e gli eventuali elementi di schermatura e/o oscurabilità, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali se sottoposti ad azioni derivanti da manovre errate e/o violente.

Livello minimo della prestazione:

Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti qui descritti.

A) Infissi con ante ruotanti intorno ad un asse verticale o orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100$ N e $M \leq 10$ Nm

- Sforzi per le operazioni movimentazione delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 80$ N per anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas, 30 N $\leq F \leq 80$ N per anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole, $F \leq 80$ N per anta, con una maniglia, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico e $F \leq 130$ N per anta, con due maniglie, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico;

B) Infissi con ante apribili per traslazione con movimento verticale od orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. La forza F da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 50 N.

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 60$ N per anta di finestra con movimento a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole, $F \leq 100$ N per anta di porta o di portafinestra a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole e $F \leq 100$ N per anta a traslazione verticale ed apertura a saliscendi.

C) Infissi con apertura basculante

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100$ N e $M \leq 10$ Nm.

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. Nelle condizioni con anta chiusa ed organo di manovra non bloccato, la caduta da un'altezza 20 cm di una massa di 5 kg a sua volta collegata all'organo di manovra deve mettere in movimento l'anta stessa.

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 60 N.

D) Infissi con apertura a pantografo

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100$ N e $M \leq 10$ Nm.

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 150$ N

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 100$ N

E) Infissi con apertura a fisarmonica

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100$ N e $M \leq 10$ Nm

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza F, da applicare con azione parallela al piano dell'infisso, utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 80$ N

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 80$ N per anta di finestra e $F \leq 120$ N per anta di porta o portafinestra.

F) Dispositivi di sollevamento

I dispositivi di movimentazione e sollevamento di persiane o avvolgibili devono essere realizzati in modo da assicurare che la forza manuale necessaria per il sollevamento degli stessi tramite corde e/o cinghie, non vada oltre il valore di 150 N.

01.09.R12 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali ed eventuali dispositivi di schermatura e di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali,

qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.

Livello minimo della prestazione:

Sugli infissi campione vanno eseguite delle prove atte alla verifica dei seguenti limiti prestazionali secondo la norma UNI EN 12208:

- Differenza di Pressione [Pa] = 0 - Durata della prova [minuti] 15;
- Differenza di Pressione [Pa] = 50 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 100 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 150 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 200 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 300 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 500 - Durata della prova [minuti] 5.

01.09.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.09.R14 Illuminazione naturale

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

Prestazioni:

L'illuminazione naturale degli spazi interni dovrà essere assicurato in modo idoneo. In particolare dovranno essere garantiti adeguati livelli di illuminamento negli spazi utilizzati nei periodi diurni.

Livello minimo della prestazione:

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:

- al 2% per le residenze;
- all' 1% per uffici e servizi.

01.09.R15 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.09.01 Serramenti in profilati di acciaio
- ° 01.09.02 Serramenti in alluminio

Serramenti in profilati di acciaio

Unità Tecnologica: 01.09

Infissi esterni

Per i serramenti in profilati di acciaio piegati a freddo viene impiegato come materiale la lamiera di acciaio di spessore di circa 1 mm. La lamiera viene rivestita di zinco e piegata a freddo fino a raggiungere la sagoma desiderata. I profili vengono generalmente assemblati meccanicamente con squadrette in acciaio zincato e viti. Questi tipi di serramento possono essere facilmente soggetti a corrosione in particolare in corrispondenza delle testate dei profili dove il rivestimento a zinco non risulta presente. Inoltre hanno una scarsa capacità isolante, che può facilitare la formazione di condensa sugli elementi del telaio, ed un'elevata dispersione termica attraverso il telaio. Vi sono comunque serramenti in acciaio con coibentazione a cappotto dei profili con buone prestazioni di isolamento termico.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.09.01.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.

01.09.01.A03 Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

01.09.01.A04 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.09.01.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.09.01.A06 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

01.09.01.A07 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

01.09.01.A08 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.09.01.A09 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.09.01.A10 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.09.01.A11 Non ortogonalità

L'ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.09.01.A12 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.09.01.A13 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.09.01.A14 Rottura degli organi di manovra

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

01.09.01.A15 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.09.01.A16 Illuminazione naturale non idonea

Illuminazione naturale non idonea rispetto agli standard normativi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.01.C01 Controllo guarnizioni di tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.

• Requisiti da verificare: 1) *Isolamento acustico*; 2) *Isolamento termico*; 3) *Permeabilità all'aria*; 4) *Regolarità delle finiture*; 5) *Resistenza agli urti*; 6) *Resistenza al vento*; 7) *Tenuta all'acqua*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado delle guarnizioni*; 3) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.01.C02 Controllo persiane avvolgibili in plastica

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

• Requisiti da verificare: 1) *Pulibilità*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza a manovre false e violente*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.01.C03 Controllo telai fissi

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.

• Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.01.C04 Controllo telai mobili

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

• Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.01.C05 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.09.01.C06 Controllo illuminazione naturale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare il livello idoneo di illuminazione naturale secondo gli standard normativi.

• Requisiti da verificare: 1) *Illuminazione naturale*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Illuminazione naturale non idonea*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.01.I01 Regolazione guarnizioni di tenuta

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.01.I02 Regolazione organi di movimentazione

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.01.I03 Regolazione telai fissi

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

01.09.01.I04 Ripristino fissaggi telai fissi

Cadenza: ogni 3 anni

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

01.09.01.I05 Ripristino ortogonalità telai mobili

Cadenza: ogni 12 mesi

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

01.09.01.I06 Sostituzione cinghie avvolgibili

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

01.09.01.I07 Sostituzione frangisole

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

01.09.01.I08 Sostituzione infisso

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

Elemento Manutenibile: 01.09.02

Serramenti in alluminio

Unità Tecnologica: 01.09

Infissi esterni

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.02.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.09.02.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.

01.09.02.A03 Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

01.09.02.A04 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.09.02.A05 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.09.02.A06 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

01.09.02.A07 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

01.09.02.A08 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.09.02.A09 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.09.02.A10 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.09.02.A11 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.09.02.A12 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.09.02.A13 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.09.02.A14 Rottura degli organi di manovra

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

01.09.02.A15 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.09.02.A16 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.09.02.A17 Illuminazione naturale non idonea

Illuminazione naturale non idonea rispetto agli standard normativi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.02.C01 Controllo guarnizioni di tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.

• Requisiti da verificare: 1) *Isolamento acustico*; 2) *Isolamento termico*; 3) *Permeabilità all'aria*; 4) *Regolarità delle finiture*; 5) *Resistenza agli urti*; 6) *Resistenza al vento*; 7) *Tenuta all'acqua*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado delle guarnizioni*; 3) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.C02 Controllo persiane avvolgibili in plastica

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

• Requisiti da verificare: 1) *Pulibilità*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza a manovre false e violente*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.C03 Controllo telai fissi

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.

• Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.

• Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.C04 Controllo telai mobili

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.C05 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.09.02.C06 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.09.02.C07 Controllo illuminazione naturale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare il livello idoneo di illuminazione naturale secondo gli standard normativi.

- Requisiti da verificare: 1) *Illuminazione naturale*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Illuminazione naturale non idonea*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.02.I01 Regolazione guarnizioni di tenuta

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I02 Regolazione organi di movimentazione

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I03 Regolazione telai fissi

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I04 Ripristino fissaggi telai fissi

Cadenza: ogni 3 anni

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I05 Ripristino ortogonalità telai mobili

Cadenza: ogni 12 mesi

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I06 Sostituzione cinghie avvolgibili

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I07 Sostituzione frangisole

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

01.09.02.I08 Sostituzione infisso

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.10.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

Prestazioni:

Gli elementi metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.10.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

Prestazioni:

Le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.10.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.10.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.10.01 Saldature per acciaio
- 01.10.02 Barre filettate
- 01.10.03 Bulloni per legno
- 01.10.04 Chiodi per legno
- 01.10.05 Giunzioni a scomparsa per strutture in legno

- 01.10.06 Giunti per legno
- 01.10.07 Viti strutturali per legno
- 01.10.08 Viti per legno
- 01.10.09 Viti autoforanti legno/ferro

Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.10.01.R01 Certificazione delle saldature

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Le saldature degli acciai dovrà avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma

UNI EN 12062.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.01.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

01.10.01.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.10.01.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.10.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Revisione

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Interruzione; 3) Rottura; 4) Cricca.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.10.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.01.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.10.01.I02 Rimozione ossidazioni

Cadenza: quando occorre

Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.10.02

Barre filettate

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di sistemi di unioni realizzate mediante barre filettate in acciaio ad alta resistenza con filetto a grande passo per evitare grippature e rendere più veloce l'avvitamento, e/o fino di dimensioni e caratteristiche diverse a secondo degli impieghi. Su richiesta possono essere realizzate barre filettate con filetti speciali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.02.A01 Allentamento

Allentamento degli elementi di unioni rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.02.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.02.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.02.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.02.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.02.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.02.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.02.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.02.A09 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.10.02.A10 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
 - verifica della pressione del foro o a rifollamento;
 - verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
 - verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.
- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
 - Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.
 - Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.10.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.10.02.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.02.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.10.03

Bulloni per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto.

Sono in genere realizzati in acciaio con teste e dadi sagomati a "quadrato" o ad "esagono". Possono avere diametro variabile tra i 12-30 mm. Inoltre i fori per l'alloggiamento devono avere un diametro maggiore dei bulloni pari ad 1 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.03.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.03.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.03.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.03.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.03.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.03.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.03.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.03.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglianti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.03.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.10.03.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.03.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.10.04

Chiodi per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto.

I chiodi rappresentano la tipologia di collegamenti maggiormente utilizzati per elementi strutturali come travi reticolari, diaframmi, pareti di taglio, ecc.. Esistono in mercato diverse forme di chiodi: tondi con filo di acciaio, a sezione quadrata, a filettatura elicoidale, con gambo a rilievi tronco-conici, infissi a macchina, con gambo deformati ecc.. Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.04.A01 Allentamento

Allentamento delle chiodature rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.04.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.04.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.04.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.04.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.04.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.04.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.04.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.04.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;

- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.
- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.10.04.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.04.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.10.05

Giunzioni a scomparsa per strutture in legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di sistemi che utilizzano adesivi epossidici bicomponenti per la realizzazione di tutti i sistemi di giunzione e di collegamento per strutture in legno, legno lamellare e combinazioni strutturali miste in legno-cemento e legno-acciaio. Le giunzioni avvengono mediante percolazione nel legno dell'adesivo che aderisce alle superfici dei fori e degli intagli realizzati nel legno. Durante questa fase l'adesivo riempie ed aderisce perfettamente agli elementi metallici di connessione (barre ad aderenza migliorata, lamiere preforate, lamiere striate sabbiate ecc.) inseriti internamente. Il sistema offre un comportamento di tipo rigido.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.05.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.05.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.05.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.05.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.05.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.05.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.05.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.05.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.05.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Strappamento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.10.05.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.05.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.10.06

Giunti per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

I giunti sono unioni utilizzate per le carpenterie. Essi sono utilizzati per trasmettere le forze di compressione da elementi inclinati ad altri seguendo angoli definiti. In pratica le forze di compressione dei puntoni vengono trasmesse per contatto attraverso le aree dirette dei giunti. Possono essere realizzati mediante intaglio nella zona dell'area frontale e/o prossimo al bordo posteriore del puntone. Tra le tipologie di giunti utilizzati vi sono: giunti intelaiati, giunti a tenone, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.06.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.06.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.06.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.06.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.06.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.06.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.06.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.06.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.06.A09 Impiego di materiali non durezza

Impiego di materiali non durezza nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Strappamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.10.06.C02 Controllo impiego di materiali durezza

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durezza*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.06.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.10.07

Viti strutturali per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi per il collegamento di parti strutturali. In genere hanno una punta auto-perforante a nervature per evitare fessurazioni negli elementi lignei. Hanno filettature con inclinazione migliorata per una presa immediata e con nocciolo maggiorato per facilitare la penetrazione del resto della vite. I filetti hanno diametri e geometria diverse per permettere alla seconda parte della vite di rientrare nel solco precedentemente creato dal primo filetto, questo sempre per deteriorare il meno possibile le fibre del legno ed evitare successive anomalie a carico delle strutture. Il loro impiego trova applicazione per unire elementi di unione (scarpe, giunzioni, ecc.). Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.07.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.07.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.07.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.07.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.07.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.07.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.07.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.07.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.07.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
 - verifica della pressione del foro o a rifollamento;
 - verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
 - verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.
- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
 - Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.
 - Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.10.07.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.07.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 mesi

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.10.08

Viti per legno

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico", in acciaio con testa esagonale, dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto. Generalmente vengono impiegate per elementi strutturali e svolgono funzione di stabilità dei connettori impiegati. Possono inoltre essere utilizzate per unire le scarpe per travetti e/o degli ancoraggi di telai. Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.08.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.08.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.08.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.08.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.08.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.08.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.08.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.08.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglianti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.08.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.10.08.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.08.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 mesi

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.10.09

Viti autoforanti legno/ferro

Unità Tecnologica: 01.10

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici con punta auto perforante a nervature per evitare fessurazioni negli elementi lignei. Hanno filettature con inclinazione migliorata per una presa immediata e con nocciolo maggiorato per facilitare la penetrazione del resto della vite. I filetti hanno diametri e geometria diverse per permettere alla seconda parte della vite di rientrare nel solco precedentemente creato dal primo filetto, questo sempre per deteriorare il meno possibile le fibre del legno ed evitare successive anomalie a carico delle strutture. Il loro impiego trova applicazione per unire elementi di unione (scarpe, giunzioni, ecc.) . Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.09.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.10.09.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.10.09.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.10.09.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.10.09.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.10.09.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.09.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.10.09.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.10.09.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.10.09.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.09.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 mesi

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare e chiudere le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

Possono essere costituite da:

- recinzioni opache in muratura piena a faccia vista o intonacate;
- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in legno;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali. Gli elementi costituenti tradizionali possono essere in genere in ferro, legno, materie plastiche, ecc., inoltre, la struttura portante dei cancelli deve comunque essere poco deformabile e garantire un buon funzionamento degli organi di guida e di sicurezza. In genere sono legati ad automatismi di controllo a distanza del comando di apertura-chiusura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.11.R01 Resistenza a manovre false e violente

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre errate e/o violente, le recinzioni ed i cancelli, compresi gli eventuali dispositivi complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

Livello minimo della prestazione:

Si considerano come livelli minimi le prove effettuate secondo le norme UNI EN 12445 e UNI EN 12453.

01.11.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.11.01 Cancelli a battente in grigliati metallici
- ° 01.11.02 Recinzioni a sbarre in acciaio

Cancelli a battente in grigliati metallici

Unità Tecnologica: 01.11

Recinzioni e cancelli

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di un passaggio d'ingresso (carrabile o pedonale) e per l'accesso a proprietà private, edifici, aree, ecc.. In particolare i cancelli a battente in grigliati sono caratterizzati da uno o più ante battenti che si richiudono una sull'altra. Sono normalmente formati da grigliati metallici. In genere le aperture e chiusure avvengono facendo girare i battenti sui cardini situati ai lati esteriori, appoggiati quasi sempre a colonne di sostegno o infissi a terra. Essi variano in funzione delle dimensioni e della lavorazione dei materiali in acciaio zincato, ferro, ecc.. Possono avere aperture manuali e/o automatiche con sistemi di sicurezza integrati. Sono in genere costituiti da elementi diversi: Arcate, Paletti, Tamponamenti, Puntali, Cimasa, Riccioli, Telaio, Copripilastro, Cardini, Automatismi, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.11.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

01.11.01.A03 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

01.11.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.01.C01 Controllo elementi a vista

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.11.01.C02 Controllo organi apertura-chiusura

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre false e violente*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.11.01.C03 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.01.I01 Ingrassaggio degli elementi di manovra

Cadenza: ogni 2 mesi

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residui.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.11.01.I02 Ripresa protezione elementi

Cadenza: ogni 5 anni

Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.11.01.I03 Sostituzione elementi usurati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.11.02

Recinzioni a sbarre in acciaio

Unità Tecnologica: 01.11

Recinzioni e cancelli

Si tratta di elementi costruttivi che vengono collocati per la delimitazione di proprietà private e/o aree a destinazione diversa. In particolare le recinzioni a sbarre modulari, in acciaio zincato, sono un sistema di recinzione, modulare, con sbarre, realizzato generalmente con acciaio al carbonio, zincato a caldo o zincato e verniciato. I pannelli sono composti da tubolari verticali tondi, posti ad interassi determinati, e correnti orizzontali in tubolari, a sezione rettangolare, oltre ad accessori ed elementi di montaggio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.02.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.11.02.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

01.11.02.A03 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

01.11.02.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.02.C01 Controllo elementi a vista

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico del grado di finitura e di integrità degli elementi in vista. Ricerca di eventuali anomalie e/o causa di usura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.11.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.02.I01 Sostituzione elementi usurati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi in vista usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Parapetti

I parapetti sono un sistema di protezione per evitare la caduta di persone, animali, oggetti, formati dall'assemblaggio di diversi elementi (montanti, correnti, corrimano, colonne, pannelli, piantoni, ecc.) realizzati con materiali diversi, formanti una barriera ad andamento orizzontale, secondo la definizione della norma UNI 10805.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.12.R01 Protezione dalle cadute

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i parapetti devono assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta di cose e persone nel vuoto nel rispetto delle norme sulla sicurezza.

Prestazioni:

Gli elementi di protezione e di separazione dei parapetti devono essere idonei ad assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta nel vuoto di cose e persone, nel rispetto delle norme sulla sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

In particolare gli elementi di protezione esterna prospicienti dislivelli superiori a 1 m devono avere altezza dal piano pedonabile non inferiore a 1 m onde evitare la caduta di cose e persone nel vuoto. Nel caso di parapetti con alla base un gradino che permetta l'appoggio del piede, l'altezza del parapetto al di sopra del gradino non deve essere inferiore a 90 cm. Per i parapetti o ringhiere realizzati con dei vuoti questi non devono permettere l'attraversabilità di una sfera del diametro di 10 cm e deve essere previsto un cordolo di almeno 10 cm di altezza.

01.12.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.12.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.12.01 Balaustre in acciaio inox

Balaustre in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.12

Parapetti

Si tratta di balaustre realizzate generalmente con elementi, verticali ed orizzontali (tondini, corrimano, montanti, ecc.), in acciaio inox, completi di accessori che possono combinarsi anche con altri materiali.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.12.01.R01 Conformità ai parametri di sicurezza

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.

Prestazioni:

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati nel rispetto delle conformità geometriche di sicurezza in termini di invalicabilità, attraversabilità e scalabilità. La misurazione delle altezze delle ringhiere o dei parapetti va effettuata, perpendicolarmente, dal piano di calpestio del vano dal quale l'utente si affaccia, sino alla misura della quota superiore dell'elemento di protezione.

Livello minimo della prestazione:

Vanno rispettati i seguenti parametri:

- Sui parapetti e ringhiere va considerata come azione degli utenti una forza uniformemente distribuita di 1,5 kN/m per balconi di edifici privati e di 3 kN/m per balconi di edifici pubblici.
- I parapetti e le ringhiere di balconate, logge e passarelle dovranno avere una altezza non inferiore a 1,00 m (per balconi situati ad un'altezza dal suolo superiore ai 12 m, sarebbe opportuno predisporre i parapetti ad 1,10-1,20 m).
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno garantire una libera visuale verso l'esterno, di almeno 0,60 m a partire dal piano di calpestio garantendo, in particolare ai bambini, una interazione con l'ambiente circostante, prevenendone i tentativi di scalata motivati dalla curiosità.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno avere conformazione geometrica con disegno a griglia verticale, sfavorendo eventuali tentativi di scalata.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno essere realizzati in modo da non essere attraversabile da una sfera di diametro pari a 10 cm, sfavorendo eventuali tentativi di attraversamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.12.01.A01 Altezza inadeguata

Altezza inadeguata o insufficiente a garantire la invalicabilità degli stessi.

01.12.01.A02 Corrosione

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.12.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.12.01.A04 Deformazione

Variazione geometriche e delle sagome e dei profili costituenti gli elementi.

01.12.01.A05 Disposizione elementi inadeguata

Disposizione degli elementi di protezione a favore di azioni di scavalco.

01.12.01.A06 Mancanza di elementi

Mancanza di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.12.01.A07 Rottura di elementi

Rottura di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza alla stabilità, all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.12.01.A08 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.12.01.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.12.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Controllare lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, mancanza, deformazione, ecc.). Verificare la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) *Protezione dalle cadute*; 2) *Conformità ai parametri di sicurezza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Altezza inadeguata*; 3) *Deformazione*; 4) *Disposizione elementi inadeguata*; 5) *Mancanza di elementi*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.12.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.12.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.12.01.I01 Sistemazione generale

Cadenza: quando occorre

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.13.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

Prestazioni:

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

01.13.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

Prestazioni:

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R04 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R05 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le

proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R06 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R07 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R08 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.R09 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.13.R10 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.13.R11 Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici

Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

Prestazioni:

Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.

Livello minimo della prestazione:

Limiti di esposizione (50 Hz):

- induzione magnetica: 0,2 μ T;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.

a livello dell'unità abitativa:

- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

01.13.R12 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.13.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.13.R14 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.13.01 Alternatore
- 01.13.02 Barre in rame
- 01.13.03 Canalizzazioni in PVC
- 01.13.04 Contatore di energia
- 01.13.05 Contattore
- 01.13.06 Disgiuntore di rete
- 01.13.07 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- 01.13.08 Fusibili
- 01.13.09 Gruppi di continuità
- 01.13.10 Gruppi elettrogeni
- 01.13.11 Interruttori
- 01.13.12 Motori
- 01.13.13 Pettini di collegamento in rame
- 01.13.14 Presa interbloccata
- 01.13.15 Prese e spine
- 01.13.16 Quadri di bassa tensione
- 01.13.17 Quadri di media tensione
- 01.13.18 Relè a sonde
- 01.13.19 Relè termici
- 01.13.20 Sezionatore
- 01.13.21 Sistemi di cablaggio
- 01.13.22 Trasformatori a secco
- 01.13.23 Trasformatori in liquido isolante
- 01.13.24 Terminali ad alta capienza
- 01.13.25 Torretta a scomparsa

Alternatore

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

L'alternatore è un dispositivo elettrico che trasforma energia meccanica in energia elettrica a corrente alternata. Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono induttore e indotto; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa. Quando una delle due parti (indotto o induttore) entra in rotazione si genera (per il fenomeno dell'induzione elettromagnetica) una corrente elettrica nell'indotto che viene raccolta dalle spazzole e da queste trasmessa agli utilizzatori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.01.A01 Anomalie avvolgimenti

Difetti di isolamento degli avvolgimenti.

01.13.01.A02 Anomalie cuscinetti

Difetti di funzionamento dei cuscinetti.

01.13.01.A03 Difetti elettromagneti

Difetti di funzionamento degli elettromagneti.

01.13.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.01.A05 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura per cui si verifica il blocco dei cuscinetti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.01.C01 Controllo cuscinetti

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'assenza di rumorosità durante il funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cuscinetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.01.C02 Verifica tensione

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie avvolgimenti;* 2) *Difetti elettromagneti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.01.C03 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.01.I01 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dell'alternatore quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Le barre in rame si utilizzano per realizzare sistemi di distribuzione con portata elevata quando è necessario alimentare in maniera pratica e veloce vari moduli. Infatti la caratteristica di questo tipo di connessione è quella di avere un particolare profilo (generalmente a C) che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.02.A01 Difetti serraggi

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

01.13.02.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.02.A03 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.02.C01 Verifica tensione

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.02.C02 Controllo serraggio

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare il corretto serraggio delle barre ai rispettivi moduli.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.02.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.02.I01 Ripristino serraggi

Cadenza: a guasto

Eseguire il ripristino dei collegamenti barre/moduli quando si verificano malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.02.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione delle barre quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.03.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.03.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.03.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.13.03.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.13.03.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.13.03.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.03.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza meccanica; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Ditte specializzate: Elettricista.

01.13.03.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti

emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.03.I01 Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.03.I02 Ripristino grado di protezione

Cadenza: quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.04

Contatore di energia

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.04.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.13.04.A02 Corti circuiti

Difetti di funzionamento dovuti a corti circuiti.

01.13.04.A03 Difetti delle connessioni

Difetti delle connessioni elettriche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento del display e che le connessioni siano ben serrate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie display;* 2) *Difetti delle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.04.C02 Controllo valori tensione elettrica

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corti circuiti;* 2) *Difetti delle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.04.I01 Ripristino connessioni

Cadenza: quando occorre

Ripristinare le connessioni non funzionanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Contattore

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.05.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

01.13.05.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

01.13.05.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

01.13.05.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

01.13.05.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

01.13.05.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

01.13.05.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.05.A08 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie della bobina;* 2) *Anomalie del circuito magnetico;* 3) *Anomalie della molla;* 4) *Anomalie delle viti serrafili;* 5) *Difetti dei passacavo;* 6) *Anomalie dell'elettromagnete;* 7) *Rumorosità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.05.C02 Verifica tensione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione strumentale

Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'elettromagnete.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.05.C03 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.05.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.05.I02 Serraggio cavi

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.05.I03 Sostituzione bobina

Cadenza: a guasto

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.13.06

Disgiuntore di rete

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.06.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I disgiuntori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I disgiuntori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.13.06.A02 Anomalie led

Difetti di funzionamento dei led di segnalazione.

01.13.06.A03 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.13.06.A04 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.13.06.A05 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.06.A06 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.06.A07 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

01.13.06.A08 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.06.A09 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.06.A10 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.06.A11 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti ai dispositivi di manovra;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Surriscaldamento;* 5) *Anomalie degli sganciatori.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.06.C02 Controllo led di segnalazione

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo

Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione del disgiuntore.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie led.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.06.C03 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica;* 2) *Campi elettromagnetici.*

- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.06.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i disgiuntori

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.07

Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

Unità Tecnologica: 01.13

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacere).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.07.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti i dimmer siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.07.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

01.13.07.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.07.A03 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

01.13.07.A04 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.07.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.07.I01 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i dimmer quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.08

Fusibili

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il reè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.08.A01 Depositi vari

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

01.13.08.A02 Difetti di funzionamento

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronca posa degli stessi sui porta-fusibili.

01.13.08.A03 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.08.A04 Umidità

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*; 2) *Depositi vari*; 3) *Umidità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.08.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.08.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.08.I02 Sostituzione dei fusibili

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.13.09

Gruppi di continuità

I gruppi di continuità dell'impianto elettrico consentono di alimentare circuiti utilizzatori in assenza di alimentazione da rete per le utenze

che devono sempre essere garantite; l'energia viene prelevata da quella raccolta in una batteria che il sistema ricarica durante la presa di energia dalla rete pubblica. Si dividono in impianti soccorritori in corrente continua e soccorritori in corrente alternata con inverter. Gli utilizzatori più comuni sono: dispositivi di sicurezza e allarme, impianti di illuminazione di emergenza, impianti di elaborazione dati. I gruppi di continuità sono formati da:

- trasformatore di ingresso (isola l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione);
- raddrizzatore (durante il funzionamento in rete trasforma la tensione alternata che esce dal trasformatore di ingresso in tensione continua, alimentando, quindi, il caricabatteria e l'inverter);
- caricabatteria (in presenza di tensione in uscita dal raddrizzatore ricarica la batteria di accumulatori dopo un ciclo di scarica parziale e/o totale);
- batteria di accumulatori (forniscono, per il periodo consentito dalla sua autonomia, tensione continua all'inverter nell'ipotesi si verifichi un black-out);
- inverter (trasforma la tensione continua del raddrizzatore o delle batterie in tensione alternata sinusoidale di ampiezza e frequenza costanti);
- commutatori (consentono di intervenire in caso siano necessarie manutenzioni senza perdere la continuità di alimentazione).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.09.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli elementi dei gruppi di continuità devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

I gruppi di continuità devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa.

Livello minimo della prestazione:

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.09.A01 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.09.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.09.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.09.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.09.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.09.C01 Controllo generale inverter

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.09.C02 Verifica batterie

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.09.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.09.I01 Ricarica batteria

Cadenza: *quando occorre*

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.

- Ditte specializzate: *Meccanico.*

Elemento Manutenibile: 01.13.10

Gruppi elettrogeni

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Si utilizzano per produrre energia elettrica necessaria ad alimentare servizi di produzione e/o di sicurezza; il loro funzionamento è basato su un sistema abbinato motore diesel-generatore elettrico. All'accrescere della potenza il gruppo elettrogeno si può raffreddare ad aria o ad acqua.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.10.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: *Acustici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

I gruppi elettrogeni degli impianti elettrici devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

I gruppi elettrogeni devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa

Livello minimo della prestazione:

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

01.13.10.R02 Assenza della emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

I gruppi elettrogeni degli impianti elettrici devono limitare la emissione di sostanze inquinanti, tossiche, corrosive o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.10.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.10.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.10.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.10.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.10.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.13.10.A06 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.10.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei gruppi elettrogeni, con particolare attenzione al livello dell'acqua, alla tensione delle cinghie, al sistema automatico di rabbocco dell'olio. Controllo della tensione della batteria di avviamento.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del rumore prodotto*; 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*; 3) *Attitudine a limitare i rischi di incendio*; 4) *Impermeabilità ai liquidi*; 5) *Isolamento elettrico*; 6) *Limitazione dei rischi di intervento*; 7) *Montabilità/Smontabilità*; 8) *Resistenza meccanica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*.

• Ditte specializzate: *Elettricista, Meccanico*.

01.13.10.C02 Controllo generale alternatore

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Simulare una mancanza di rete per verificare l'avviamento automatico dell'alternatore; durante questa operazione rilevare una serie di dati (tensione di uscita, corrente di uscita ecc.) e confrontarli con quelli prescritti dal costruttore.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.10.C03 Verifica apparecchiature ausiliare del gruppo

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione, dello stato dei contatti fissi. Verificare il corretto funzionamento della pompa di alimentazione del combustibile.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.10.C04 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.10.I01 Sostituzione dell'olio motore

Cadenza: quando occorre

Sostituire quando necessario l'olio del motore del gruppo elettrogeno.

• Ditte specializzate: *Meccanico*.

01.13.10.I02 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei filtri del combustibile, dei filtri dell'olio, dei filtri dell'aria.

• Ditte specializzate: *Meccanico*.

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.11.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.11.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.13.11.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.13.11.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.13.11.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.11.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.11.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.11.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.13.11.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.11.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.11.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni

elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.11.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Manca certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.11.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.13.12

Motori

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le parti principali di un motore sono lo statore (induttore) e il rotore (indotto).

Lo statore è la parte fissa del motore formata da un'armatura in ghisa che contiene una corona di lamierini molto sottili in acciaio al silicio isolati tra loro da ossidazione o vernice isolante. Gli avvolgimenti dello statore che devono innescare il campo rotante (tre in caso di motore trifase) sono collocati negli appositi incastri di cui sono forniti i lamierini. Ognuno degli avvolgimenti è fatto di varie bobine che si accoppiano tra loro definendo il numero di coppie di poli del motore e, di conseguenza, la velocità di rotazione.

Il rotore è la parte mobile del motore formata da un impilaggio di lamierini sottili isolati tra loro e che compongono un cilindro inchiodato sull'albero del motore. Il rotore può essere dei tipi di seguito descritti.

A gabbia di scoiattolo. Sulla parte esterna del cilindro sono posizionati degli incastri su cui si dispongono dei conduttori collegati ad ognuna delle estremità da una corona metallica e su cui si esercita la coppia motore generata dal campo rotante. I conduttori sono inclinati di poco verso l'esterno per fare in modo che la coppia sia regolare, questo conferisce al rotore il tipico aspetto di una gabbia di scoiattolo. Nei motori di piccole dimensioni la gabbia è un pezzo unico fatto di alluminio iniettato sotto pressione; anche le alette di raffreddamento sono colate in questo modo e formano un corpo unico con il rotore. La coppia di avviamento di questi motori è bassa e la corrente assorbita alla messa sotto tensione è molto maggiore rispetto alla corrente nominale.

A doppia gabbia. È il rotore più diffuso; è formato da due gabbie concentriche: una esterna con resistenza maggiore e una interna con resistenza minore. All'inizio dell'avviamento, le correnti indotte si oppongono alla penetrazione del flusso nella gabbia interna perché questo ha una frequenza elevata. La coppia prodotta dalla gabbia esterna è elevata e lo spunto di corrente ridotto. A fine avviamento si ha una diminuzione della frequenza del rotore e, di conseguenza, è più agevole il passaggio del flusso attraverso la gabbia interna. Il motore, quindi, agisce come se fosse formato da una sola gabbia poco resistente. In regime stabilito la velocità è inferiore solo di poco a quella del motore a gabbia singola.

A gabbia resistente - Sono molto diffusi, soprattutto in gabbia singola. Di solito la gabbia è racchiusa tra due anelli in inox resistente. Questi motori, alcuni dei quali sono moto-ventilati, hanno un rendimento meno buono e la variazione di velocità si può ottenere soltanto agendo sulla tensione. Hanno, però, una buona coppia di avviamento.

Sbobinato (rotore ad anelli). Degli avvolgimenti uguali a quelli dello statore sono collocati negli incastri alla periferia del rotore che, di solito, è trifase. L'estremità di ogni avvolgimento è collegata ad un punto comune (accoppiamento a stella). Le estremità libere o si collegano ad un'interfaccia centrifuga o a tre anelli in rame, isolati e integrati al rotore. Su questi anelli si muovono delle spazzole in grafite collegate direttamente al dispositivo di avviamento. In base al valore delle resistenze inserite nel circuito rotorico, questo tipo di motore può sviluppare una coppia di avviamento che può arrivare fino ad oltre 2,5 volte la coppia nominale. Il picco di corrente all'avviamento è uguale a quello della coppia.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.12.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

I motori devono essere realizzati con materiali e componenti tali da garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno entro i limiti

prescritti dalla norma tecnica.

Prestazioni:

Il livello di rumore può essere oggetto di verifiche sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.12.A01 Anomalie del rotore

Difetti di funzionamento del rotore.

01.13.12.A02 Aumento della temperatura

Valori eccessivi della temperatura ambiente che causano malfunzionamenti.

01.13.12.A03 Difetti del circuito di ventilazione

Anomalie nel funzionamento del circuito di ventilazione.

01.13.12.A04 Difetti delle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.13.12.A05 Difetti di marcia

Difetti nella marcia del motore per cui si verificano continui arresti e ripartenze.

01.13.12.A06 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi dei vari bulloni.

01.13.12.A07 Difetti dello statore

Difetti di funzionamento dello statore.

01.13.12.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.12.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.13.12.A10 Sovraccarico

Eccessivo valore della tensione utilizzata per singolo apparecchio.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.12.C01 Controllo della tensione

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Effettuare una verifica dei valori della tensione di alimentazione per evitare sovraccarichi.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Aumento della temperatura;* 2) *Sovraccarico.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.12.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il motore giri correttamente e che il livello del rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare che non si verifichino giochi o cigolii.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del rumore prodotto.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del rotore;* 2) *Difetti di marcia;* 3) *Difetti di serraggio;* 4) *Difetti dello statore;* 5) *Rumorosità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.12.C03 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.12.I01 Revisione

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo smontaggio completo del motore per eseguirne la revisione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.12.I02 Serraggio bulloni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni per evitare giochi e malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.13

Pettini di collegamento in rame

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I pettini sono costituiti da elementi modulari in rame che permettono di realizzare l'alimentazione degli interruttori modulari sfruttando il morsetto plug-in che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce senza ricorrere al tradizionale cablaggio con conduttori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.13.A01 Difetti serraggi

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

01.13.13.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.13.A03 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.13.C01 Verifica tensione

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.13.C02 Controllo serraggio

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare il corretto serraggio dei pettini ai rispettivi moduli.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.13.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.13.I01 Ripristino serraggi

Cadenza: a guasto

Eseguire il ripristino dei collegamenti pettini/moduli quando si verificano malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.13.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dei pettini quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.13.14

Presca interbloccata

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

La presa con interruttore di blocco è una presa dotata di un dispositivo di comando fisicamente connesso con un blocco meccanico (asta di interblocco) che impedisce la manovra di chiusura del dispositivo stesso, qualora la spina non sia inserita nella presa e, successivamente impedisce l'estrazione della spina con il dispositivo in posizione di chiusura. In pratica le manovre di inserzione e disinserzione possono avvenire solamente con la presa fuori tensione.

Il dispositivo di comando è costituito da un interruttore di manovra sezionatore, non manovra rotativa.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.14.R01 Affidabilità

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Il dispositivo meccanico di interruzione con interruttore (per correnti alternata per le prese interbloccate) deve essere conforme alla Norma EN 60947-3 con una categoria di utilizzo almeno AC-22A.

Prestazioni:

La categoria di un interruttore è definita in funzione dell'utilizzazione e a seconda che l'applicazione prevista richieda operazioni frequenti (A) o non frequenti (B). Un interruttore di categoria AC-22A è idoneo per la manovra di carichi misti, resistivi e induttivi con sovraccarichi di modesta entità: potere nominale di chiusura pari a 3 volte la corrente nominale.

Livello minimo della prestazione:

L'interruttore di blocco e la presa devono resistere ad una corrente potenziale di cortocircuito presunta di valore minimo 10 kA.

01.13.14.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le prese devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Le prese devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.14.A01 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.14.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.14.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.14.A04 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito

imprevisto.

01.13.14.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.14.A06 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.14.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.14.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.14.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.15

Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.15.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.15.A01 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.13.15.A02 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.15.A03 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.13.15.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.15.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

01.13.15.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.15.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Disconnessione dell'alimentazione;* 3) *Surriscaldamento.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.15.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

01.13.15.C03 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

• Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Campi elettromagnetici.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.15.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.16

Quadri di bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.16.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.16.R02 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.16.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

01.13.16.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.13.16.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.13.16.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

01.13.16.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

01.13.16.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

01.13.16.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.13.16.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.13.16.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

01.13.16.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.16.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

01.13.16.A12 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.16.C01 Controllo centralina di rifasamento

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.C02 Verifica dei condensatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.C03 Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori;* 2) *Anomalie dei magnetotermici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.C04 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.C05 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Campi elettromagnetici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.16.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.I03 Sostituzione centralina rifasamento

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.16.I04 Sostituzione quadro

Cadenza: ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.17

Quadri di media tensione

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.17.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.13.17.R02 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.17.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

01.13.17.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.13.17.A03 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.13.17.A04 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.13.17.A05 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

01.13.17.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.17.A07 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.17.A08 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.17.A09 Difetti degli organi di manovra

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

01.13.17.A10 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.17.A11 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

01.13.17.A12 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.13.17.A13 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.17.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Attitudine a limitare i rischi di incendio;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Anomalie delle batterie;* 6) *Surriscaldamento.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.17.C02 Verifica apparecchiature di taratura e controllo

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura;* 2) *Surriscaldamento.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.17.C03 Verifica batterie

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.17.C04 Verifica delle bobine

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli organi di manovra;* 2) *Difetti agli interruttori.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.17.C05 Verifica interruttori

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.

- Requisiti da verificare: 1) *Impermeabilità ai liquidi;* 2) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori; 2) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.17.C06 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*; 2) *Campi elettromagnetici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.17.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti

Cadenza: ogni anno

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.17.I02 Pulizia generale

Cadenza: ogni anno

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.17.I03 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.17.I04 Sostituzione fusibili

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.17.I05 Sostituzione quadro

Cadenza: ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.13.18

Relè a sonde

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Accertano la reale temperatura dell'elemento da proteggere. Questo sistema di protezione è formato da:

- una o più sonde a termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC), la resistenza delle sonde (componenti statici) aumenta repentinamente quando la temperatura raggiunge una soglia definita Temperatura Nominale di Funzionamento (TNF);
- un dispositivo elettronico alimentato a corrente alternata o continua che misura le resistenze delle sonde a lui connesse; un circuito a soglia rileva il brusco aumento del valore della resistenza se si raggiunge la TNF e comanda il mutamento di stati dei contatti in uscita. Scegliendo differenti tipi di sonde si può adoperare questo ultimo sistema di protezione sia per fornire un allarme senza arresto della macchina, sia per comandare l'arresto; le versioni di relè a sonde sono due:
- a riarmo automatico se la temperatura delle sonde arriva ad un valore inferiore alla TNF;
- a riarmo manuale locale o a distanza con interruttore di riarmo attivo fino a quando la temperatura rimane maggiore rispetto alla TNF.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.18.A01 Anomalie del collegamento

Difetti di funzionamento del collegamento relè-sonda.

01.13.18.A02 Anomalie delle sonde

Difetti di funzionamento delle sonde dei relè.

01.13.18.A03 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

01.13.18.A04 Corto circuito

Corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè.

01.13.18.A05 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

01.13.18.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilò.

01.13.18.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.13.18.A08 Mancanza dell'alimentazione

Mancanza dell'alimentazione del relè.

01.13.18.A09 Sbalzi della temperatura

Aumento improvviso della temperatura e superiore a quella di funzionamento delle sonde.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.18.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafilò e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del collegamento;* 2) *Anomalie delle sonde;* 3) *Anomalie dei dispositivi di comando;* 4) *Corto circuito;* 5) *Difetti di regolazione;* 6) *Difetti di serraggio;* 7) *Mancanza dell'alimentazione;* 8) *Sbalzi della temperatura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.18.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica;* 2) *Corto circuito;* 3) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.18.I01 Serraggio fili

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.18.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario con altri dello stesso tipo e numero.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.18.I03 Taratura sonda

Cadenza: quando occorre

Eseguire la taratura della sonda del relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.19

Relè termici

Unità Tecnologica: 01.13

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.19.A01 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

01.13.19.A02 Anomalie della lamina

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

01.13.19.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

01.13.19.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

01.13.19.A05 Difetti dell'oscillatore

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

01.13.19.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.19.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei dispositivi di comando;* 2) *Difetti di regolazione;* 3) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.19.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica;* 2) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.19.I01 Serraggio fili

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.19.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.20

Sezionatore

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.20.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I sezionatori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.20.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.13.20.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.13.20.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.13.20.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.13.20.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

01.13.20.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.13.20.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.13.20.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.13.20.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.20.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti ai dispositivi di manovra;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Surriscaldamento;* 5) *Anomalie degli sganciatori.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.20.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*; 2) *Difetti di taratura*; 3) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.20.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.13.21

Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.21.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

01.13.21.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

01.13.21.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.13.21.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

01.13.21.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.21.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.21.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.21.I01 Rifacimento cablaggio

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.21.I02 Serraggio connessione

Cadenza: quando occorre

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.22

Trasformatori a secco

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Un trasformatore è definito a secco quando il circuito magnetico e gli avvolgimenti non sono immersi in un liquido isolante. Questi trasformatori si adoperano in alternativa a quelli immersi in un liquido isolante quando il rischio di incendio è elevato. I trasformatori a secco sono dei due tipi di seguito descritti.

Trasformatori a secco di tipo aperto. Gli avvolgimenti non sono inglobati in isolante solido. L'umidità e la polvere ne possono ridurre la tenuta dielettrica per cui è opportuno prendere idonee precauzioni. Durante il funzionamento il movimento ascensionale dell'aria calda all'interno delle colonne impedisce il deposito della polvere e l'assorbimento di umidità; quando però non è in funzione, con il raffreddamento degli avvolgimenti, i trasformatori aperti potrebbero avere dei problemi. Nuovi materiali isolanti ne hanno, tuttavia, aumentato la resistenza all'umidità anche se è buona norma riscaldare il trasformatore dopo una lunga sosta prima di riattivarlo. Questi trasformatori sono isolati in classe H e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 125 K.

Trasformatori a secco inglobati in resina. Questi trasformatori hanno le bobine, con le spire adeguatamente isolate, posizionate in uno stampo in cui viene fatta la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica. Il trasformatore ha quindi a vista delle superfici cilindriche lisce e non gli avvolgimenti isolanti su cui si possono depositare polvere ed umidità. Questi trasformatori sono isolati in classe F e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 100 K. Di solito l'avvolgimento di bassa tensione non è incapsulato perché non presenta problemi anche in caso di lunghe fermate.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.22.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

01.13.22.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.

Prestazioni:

I trasformatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

01.13.22.R03 Protezione termica

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

Prestazioni:

La protezione termica del trasformatore avviene utilizzando apposite termoresistenze e centralina termometrica.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.22.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

01.13.22.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

01.13.22.A03 Anomalie dello strato protettivo

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

01.13.22.A04 Anomalie dei termoregolatori

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

01.13.22.A05 Depositi di polvere

Accumuli di materiale polveroso sui trasformatori quando questi sono fermi.

01.13.22.A06 Difetti delle connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

01.13.22.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.13.22.A08 Umidità

Penetrazione di umidità nei trasformatori quando questi sono fermi.

01.13.22.A09 Vibrazioni

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.22.C01 Controllo avvolgimenti

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione

Verificare l'isolamento degli avvolgimenti tra di loro e contro massa misurando i valori caratteristici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli isolatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.22.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano depositi di polvere e di umidità.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli isolatori;* 2) *Anomalie delle sonde termiche;* 3) *Anomalie dello strato protettivo;* 4) *Anomalie dei termoregolatori;* 5) *Difetti delle connessioni;* 6) *Vibrazioni;* 7) *Depositi di polvere;* 8) *Umidità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.22.C03 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità;* 2) *Anomalie degli isolatori;* 3) *Anomalie dei termoregolatori.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.22.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Eseguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.22.I02 Serraggio bulloni

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.22.I03 Sostituzione trasformatore

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituire il trasformatore quando usurato.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.13.22.I04 Verniciatura

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

Elemento Manutenibile: 01.13.23

Trasformatori in liquido isolante

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Questo tipo di trasformatore consente di raggiungere le potenze e le tensioni maggiori; il liquido, favorendo la dispersione nell'ambiente del calore dovuto alle perdite negli avvolgimenti e nel nucleo, svolge anche una funzione di raffreddamento. Il liquido isolante più usato è l'olio minerale che ha una temperatura di infiammabilità di circa 150 °C e, quindi, il suo uso a volte è limitato per il timore di incendi anche se durante il funzionamento a pieno carico l'olio nei trasformatori raggiunge una temperatura massima compresa tra 90°C e 100 °C. Possono essere realizzati i tipi di trasformatore di seguito descritti.

Trasformatori con conservatore di tipo tradizionale. Si installa, immediatamente sopra il cassone del trasformatore, un vaso di espansione di forma cilindrica (conservatore) che comunica attraverso un tubo con il trasformatore e l'atmosfera. Poiché il conservatore consente all'umidità dell'aria di mescolarsi con l'olio e di diminuirne le qualità dielettriche, l'aria deve entrare nel conservatore passando attraverso un filtro contenente una sostanza (silica-gel) che sia in grado di assorbire l'umidità. Questa sostanza va però sostituita prima che si saturi di umidità.

Trasformatori sigillati. Questi trasformatori hanno nella parte alta del cassone un cuscino d'aria secca o d'azoto che, comprimendosi o dilatandosi, assorbe le variazioni del livello dell'olio. Per questa funzione alcuni costruttori utilizzano il conservatore sigillato; in altri casi si è preferito riempire totalmente il cassone con olio ad una certa temperatura facendo affidamento sulle deformazioni della cassa che essendo di tipo ondulato rende la struttura elastica soprattutto nelle parti destinate allo scambio termico con l'ambiente.

Trasformatori a diaframma. Il conservatore ha nella parte superiore una pesante membrana deformabile che isola l'olio dall'atmosfera. La parte superiore del conservatore (dotata di filtro a silica-gel per evitare l'accumulo di condensa nella membrana) è in contatto con l'atmosfera e le variazioni di volume dell'olio sono assimilate dalle deformazioni della membrana.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.13.23.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

01.13.23.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.

Prestazioni:

I trasformatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

01.13.23.R03 Protezione termica

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

Prestazioni:

La protezione termica del trasformatore avviene utilizzando apposite termoresistenze e centralina termometrica.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.23.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

01.13.23.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

01.13.23.A03 Anomalie dello strato protettivo

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

01.13.23.A04 Anomalie dei termoregolatori

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

01.13.23.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

01.13.23.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.13.23.A07 Perdite di olio

Perdite di olio evidenziate da tracce sul pavimento.

01.13.23.A08 Vibrazioni

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.23.C01 Controllo avvolgimenti

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione

Verificare l'isolamento degli avvolgimenti tra di loro e contro massa misurando i valori caratteristici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle scariche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli isolatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

01.13.23.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano perdite di olio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle scariche; 2) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 3) Protezione termica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli isolatori; 2) Anomalie delle sonde termiche; 3) Anomalie dello strato protettivo; 4) Anomalie dei termoregolatori; 5) Difetti delle connessioni; 6) Vibrazioni; 7) Perdite di olio.
- Ditte specializzate: Elettricista.

01.13.23.C03 Controllo vasca olio

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione

Verificare che la vasca di raccolta dell'olio sia efficiente e controllare che il tubo di collegamento tra la vasca e il pozzetto non sia

intasato.

- Requisiti da verificare: 1) *Protezione termica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di olio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.23.C04 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità;* 2) *Anomalie degli isolatori;* 3) *Anomalie dei termoregolatori.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.23.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Eseguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza. Eliminare l'acqua eventualmente presente nella vasca di raccolta olio.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.23.I02 Serraggio bulloni

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.23.I03 Sostituzione olio

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.23.I04 Sostituzione trasformatore

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituire il trasformatore quando usurato.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.23.I05 Verniciatura

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

Elemento Manutenibile: 01.13.24

Terminali ad alta capienza

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

I terminali ad alta capienza consentono la distribuzione di energia elettrica, acqua, segnali e dati in porti, campeggi, aree urbane, insediamenti industriali e anche nel residenziale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.24.A01 Anomalie cablaggio

Difetti di realizzazione del cablaggio delle prese per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.24.A02 Anomalie coperchio

Difetti di apertura e chiusura del coperchio di chiusura dei terminali.

01.13.24.A03 Anomalie maniglia

Difetti di funzionamento della maniglia di apertura e chiusura.

01.13.24.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta delle viti di ancoraggio del terminale al pavimento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.24.C01 Controllo cablaggio

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto cablaggio delle prese del terminale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.24.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la perfetta tenuta del coperchio e che lo stesso sia perfettamente funzionante.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie coperchio;* 2) *Anomalie maniglia;* 3) *Difetti di fissaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.24.C03 Controllo valori tensione elettrica

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.24.I01 Cablaggio

Cadenza: a guasto

Eseguire il cablaggio delle apparecchiature installate nei terminali.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.24.I02 Ripristino fissaggio

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del fissaggio del terminale al pavimento.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.13.25

Torretta a scomparsa

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto elettrico

Le torrette a scomparsa sono dei dispositivi dotati di coperchio (del tipo calpestabile) che vengono installati nel pavimento; tali elementi consentono il prelievo di energia in ogni ambiente. Le torrette sono dotate di setti separatori per cui è possibile installare sia frutti per la rete dati e sia di prelievo energia e quindi fungono da punti distribuzione sia per l'impianto elettrico che per la rete dati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.13.25.A01 Anomalie cablaggio

Difetti di realizzazione del cablaggio delle prese per cui si verificano malfunzionamenti.

01.13.25.A02 Anomalie coperchio

Difetti di apertura e chiusura del coperchio di chiusura della torretta.

01.13.25.A03 Anomalie maniglia

Difetti di funzionamento della maniglia di apertura e chiusura.

01.13.25.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta delle viti di ancoraggio della torretta al pavimento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.25.C01 Controllo cablaggio

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto cablaggio delle prese presenti nella torretta.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.25.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la perfetta tenuta del coperchio e che non vi siano infiltrazioni di acqua all'interno della torretta; controllare la funzionalità del coperchio di chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie coperchio;* 2) *Anomalie maniglia;* 3) *Difetti di fissaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.25.C03 Controllo valori tensione elettrica

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.13.25.I01 Cablaggio

Cadenza: a guasto

Eseguire il cablaggio delle apparecchiature installate nella torretta.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.13.25.I02 Ripristino fissaggio

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del fissaggio della torretta al pavimento.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.14.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

Prestazioni:

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono possedere superfici omogenee ed esenti da imperfezioni.

Livello minimo della prestazione:

Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma di settore.

01.14.R02 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.14.R03 Riduzione del consumo di acqua potabile

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.

Prestazioni:

In fase progettuale individuare componenti ed elementi che contribuiscano durante il loro funzionamento alla minimizzazione del consumo di acqua potabile.

Livello minimo della prestazione:

Ridurre il consumo di acqua potabile negli edifici residenziali per una percentuale pari al 30% rispetto ai consumi standard di edifici simili. Introdurre sistemi di contabilizzazione dei consumi di acqua potabile.

Impiegare sistemi quali:

- rubinetti monocomando;
- rubinetti dotati di frangigetto;
- scarichi dotati di tasto interruttore o di doppio tasto.

01.14.R04 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale,

dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.14.R05 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.14.R06 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafileamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

01.14.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.14.R08 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.14.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.14.02 Casette di scarico a zaino
- 01.14.03 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.14.04 Coibente per tubazioni in calcio silicato
- 01.14.05 Coibente per tubazioni in fibroceramica
- 01.14.06 Coibente per tubazioni in lana di roccia
- 01.14.07 Coibente per tubazioni in lana di vetro
- 01.14.08 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.14.09 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)
- 01.14.10 Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
- 01.14.11 Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)
- 01.14.12 Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)
- 01.14.13 Coibente per tubazioni in vetro cellulare
- 01.14.14 Colonna doccia
- 01.14.15 Doccetta a pulsante
- 01.14.16 Rubinetteria a pedaliera
- 01.14.17 Tubazioni multistrato
- 01.14.18 Tubi in acciaio zincato
- 01.14.19 Vasi igienici a pavimento
- 01.14.20 Torretta di sfiato
- 01.14.21 Tubazione flessibile in acciaio zincato
- 01.14.22 Tubazione in PE-RT
- 01.14.23 Tubazione in PE-Xa
- 01.14.24 Tubazione in PE-Xb
- 01.14.25 Tubazione in PE-Xc
- 01.14.26 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.14.27 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

01.14.01.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli apparecchi sanitari quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

01.14.01.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno

galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

01.14.01.R04 Protezione dalla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Le superfici esposte dovrebbero essere esaminate a occhio nudo da una distanza di circa 300 mm per circa 10 s, senza alcun dispositivo di ingrandimento, con luce (diffusa e non abbagliante) di intensità da 700 Lux a 1000 Lux.

Livello minimo della prestazione:

Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.

01.14.01.R05 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassembleato con facilità anche manualmente.

Prestazioni:

Il regolatore di getto quando sottoposto a un flusso di circa 0,1 l/s di acqua calda a 90 +/- 2 °C per un periodo di 15 +/- 1 min, e quindi a un flusso di acqua fredda a 20 +/- 5 °C per un periodo di 15 +/- 1 min non deve presentare deformazione.

Livello minimo della prestazione:

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto. Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.01.A01 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.14.01.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.01.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.01.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.01.A05 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.01.A06 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.01.A07 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.14.01.A08 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.01.C01 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.01.C02 Verifica degli scarichi dei vasi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.01.C03 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 3) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.01.C04 Verifica di tenuta degli scarichi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.01.C05 Verifica sedile coprivaso

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.01.C06 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.01.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.01.I02 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.02

Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 01.14

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

Prestazioni:

Le cassette devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni di acqua: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa.

(*) o flussometro 3/4"

Livello minimo della prestazione:

Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.02.A01 Anomalie del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.

01.14.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.02.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.02.A04 Difetti dei comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando delle cassette dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.14.02.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.14.02.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento delle cassette con conseguenti mancanze.

01.14.02.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.02.C01 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti dei comandi*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.02.C02 Verifica rubinetteria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei comandi*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.02.C03 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.02.I01 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.02.I02 Ripristino ancoraggio

Cadenza: quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.02.I03 Sostituzione cassette

Cadenza: ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.03

Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.03.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.03.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.03.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.03.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.03.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.03.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.03.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.04

Coibente per tubazioni in calcio silicato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;

- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in calcio silicato sono composti da silice amorfa, calce, fibre di rinforzo e altri additivi mescolati con acqua riscaldati fino a ebollizione; l'impasto liquido che si ottiene viene versato in stampi e, una volta asciugato, inserito in autoclave dove avviene la reazione chimica per formare silicato di calcio. I pannelli e le cospelle ottenuti dal processo vengono posti in un forno per la essiccazione finale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.04.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.04.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.04.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.04.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.04.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.04.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.04.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.05

Coibente per tubazioni in fibroceramica

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in fibra di ceramica sono costituiti da fibre di silicati esenti da leganti e presentano un ottimo comportamento fonoassorbente oltre ad un'elevata resistenza alla temperatura e buona resistenza agli agenti chimici. Questi coibenti sono generalmente realizzati in feltri e filati.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.05.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.05.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.05.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.05.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.05.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.05.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.05.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.05.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.06

Coibente per tubazioni in lana di roccia

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in lana di roccia sono ottenuti dalla fusione e dalla filatura di rocce naturali; la lana di roccia possiede ottime caratteristiche termo-chimiche ed è inattaccabile dagli acidi, imputrescibile e oltre all'elevato comportamento fonoassorbente presenta una notevole resistenza alla temperatura. Questi coibenti sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.06.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.06.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.06.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.06.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.07

Coibente per tubazioni in lana di vetro

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;

- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in lana di vetro sono realizzati con composto di residui vetrosi e la fabbricazione avviene tramite sinterizzazione di vetro e carbone in polvere. Questi coibenti presentano una notevole resistenza al fuoco nonché una elevata qualità di assorbimento acustico; sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.07.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.07.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.07.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.07.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.07.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.07.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.07.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.07.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polietilene espanso sono ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.08.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.08.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.08.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.08.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.08.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.08.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.08.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.08.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.09

Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.09.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate

condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.09.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.09.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.09.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.09.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.09.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.09.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.09.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.10

Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;

- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;

- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;

- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirolo o polistirene espanso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno da cui, mediante un processo industriale, si ricavano piccole perle trasparenti di polistirene (di dimensioni comprese tra 0,2 e 2 mm); alle perle ottenute si aggiunge pentano (un idrocarburo presente in natura) che funge da gas espandente. Le perle espandibili così ottenute costituiscono la materia prima per ottenere il polistirolo espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre, cospelle e perle sciolte (queste ultime utilizzate per riempimento di intercapedini oppure, miscelate a malte cementizie, per produrre intonaci e caldane isolanti).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.10.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.10.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.10.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.10.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.10.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.10.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.10.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.10.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.10.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.11

Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in poliuretano espanso (PUR) si ottengono da due componenti liquidi (isocianato e poliolo) che miscelati con aria da una macchina provocano una reazione che sprigiona calore; a sua volta il calore generatosi produce un terzo componente l'agente espandente che può essere spruzzato direttamente sulla superficie da isolare oppure iniettato in stampi per ricavarne pannelli, lastre e pannelli.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.11.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.11.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.11.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.11.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.11.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.11.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.11.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.11.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.11.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.12

Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in resine fenoliche espanse (FF) sono ottenute combinando resina fenolica con un agente schiumogeno ai quali viene aggiunto un induritore; da questo processo si ottiene una reazione esotermica della resina che, insieme all'azione dell'agente schiumogeno, provoca la formazione di schiuma seguito da un rapido indurimento del materiale espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e cospesse in varie densità (da 40 a 120 kg/mc).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.12.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.12.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.12.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.12.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.12.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.12.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.12.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.12.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.12.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.13

Coibente per tubazioni in vetro cellulare

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in vetro cellulare sono realizzati mediante l'espansione di una composizione di carbonio e vetro; il materiale che si ottiene ha la proprietà di non deformarsi e di resistere alla compressione, all'acqua, al vapore ed è assolutamente incombustibile. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.13.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.13.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.14.13.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.14.13.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.14.13.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.13.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.13.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.13.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.14.13.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.14

Colonna doccia

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'acqua può essere prelevata dalla rete di adduzione mediante rubinetti che, per mezzo di idonei dispositivi di apertura e chiusura, consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Nel caso della colonna doccia l'erogazione dell'acqua avviene mediante un dispositivo detto colonna doccia che contiene uno o più erogatori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.14.A01 Anomalie cartuccia

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

01.14.14.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconessioni degli stessi.

01.14.14.A03 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.14.14.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.14.14.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.14.A06 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

01.14.14.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconessioni delle giunzioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.14.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.14.C02 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.14.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.14.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.15

Doccetta a pulsante

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Questa particolare tipologia di rubinetteria viene installata nei servizi igienici destinati ai diversamente abili.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.15.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

La rubinetteria deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

La rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, deve conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.15.A01 Corrosione

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

01.14.15.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.15.A03 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.14.15.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.14.15.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.15.A06 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

01.14.15.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.15.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.15.C02 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.15.C03 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.15.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.15.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.16

Rubinetteria a pedaliera

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo a pedaliera che consentono l'erogazione dell'acqua mediante l'azionamento di una pedaliera evitando così il contatto diretto delle mani con la rubinetteria.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.16.A01 Anomalie pedaliera

Difetti di funzionamento della pedaliera di comando.

01.14.16.A02 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno dei rubinetti dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.14.16.A03 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.16.A04 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.16.A05 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.16.A06 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.16.A07 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.16.A08 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.14.16.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.16.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Effettuare un controllo della funzionalità del rubinetto eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione e la funzionalità della pedaliera.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pedaliera*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.16.C02 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Difetti alle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.16.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.16.I01 Revisione pedaliera

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia accompagnata da una lubrificazione dei sistemi di comando della pedaliera.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.16.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i rubinetti quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.17

Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di

alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.17.R01 Resistenza allo scollamento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta.

Prestazioni:

L'aderenza degli strati di materiale plastico allo strato intermedio in alluminio viene verificata mediante una prova che prevede la separazione degli stessi secondo le modalità indicate dalla norma UNI.

Livello minimo della prestazione:

Lo strato, costituito da quello esterno di materiale plastico e da quello intermedio in alluminio, vengono congiuntamente tirati con una velocità di 50 +/- 10 mm al minuto e alla temperatura di 23 +/- 2 °C. La resistenza minima opposta alla separazione deve rispettare le specifiche di produzione fissate dal fabbricante.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.17.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.17.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.17.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.17.A04 Distacchi

Distacchi degli strati di materiale che costituiscono la tubazione.

01.14.17.A05 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.14.17.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.17.C01 Controllo tenuta strati

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Registrazione

Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza allo scollamento.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Errori di pendenza;* 2) *Distacchi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.17.C02 Controllo tubazioni

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.17.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.17.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.14.18

Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.18.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula $P = (20 \times d \times s) / D$ e per un periodo minimo di 10 secondi, dove d è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm^2); s è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; D è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

01.14.18.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

Prestazioni:

I materiali e i componenti degli impianti idrosanitari non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti e/o corrosive che alterino le caratteristiche (organolettiche, fisico-chimiche, microbiologiche, ecc.) dell'acqua destinata al consumo umano, sia in condizioni ordinarie che alla massima temperatura di esercizio (60 °C).

Livello minimo della prestazione:

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni realizzate in acciaio zincato devono essere conformi al Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n. 45 e successive mod. ed integrazioni.

01.14.18.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

Prestazioni:

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

01.14.18.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

01.14.18.R05 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Livello minimo della prestazione:

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EN ISO 377.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.18.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.18.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.18.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.18.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.14.18.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.18.C01 Controllo coibentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.18.C02 Controllo manovrabilità delle valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.18.C03 Controllo tenuta

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.18.C04 Controllo tenuta valvole

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Registrazione

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alle valvole*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.18.C05 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.18.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.18.I02 Pulizia otturatore

Cadenza: quando occorre

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.19

Vasi igienici a pavimento

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a pavimento sono quelli in cui non è prevista la seduta ma sono dotati solo di un foro collocato a pavimento.

Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreus china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.19.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

01.14.19.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I vasi igienici e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, i vasi igienici ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico, ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

01.14.19.R03 Adattabilità delle finiture

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.

Prestazioni:

I vasi ed i relativi accessori quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere installati in posizione ed altezza (dal piano di calpestio, dalla parete, da latri sanitari) tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.19.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.19.A02 Difetti degli ancoraggi

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.14.19.A03 Difetti dei flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.14.19.A04 Ostruzioni

Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.

01.14.19.A05 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.19.C01 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.19.C02 Verifica degli scarichi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Ostruzioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.19.C03 Verifica di tenuta degli scarichi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.19.C04 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti degli ancoraggi.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.19.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.19.I02 Sostituzione vasi

Cadenza: ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.14.20

Torretta di sfiato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.20.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.20.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

01.14.20.A03 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

01.14.20.A04 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.20.C01 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.20.I01 Reintegro elementi

Cadenza: ogni anno

Reintegro degli elementi di fissaggio e sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*

Elemento Manutenibile: 01.14.21

Tubazione flessibile in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.21.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula $P = (20 \times d \times s) / D$ e per un periodo minimo di 10 secondi, dove d è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm²); s è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; D è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

01.14.21.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

Prestazioni:

I materiali e i componenti degli impianti idrosanitari non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti e/o corrosive che alterino le caratteristiche (organolettiche, fisico-chimiche, microbiologiche, ecc.) dell'acqua destinata al consumo umano, sia in condizioni ordinarie che alla massima temperatura di esercizio (60 °C).

Livello minimo della prestazione:

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni realizzate in acciaio zincato devono essere conformi al Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n. 45 e successive mod. ed integrazioni.

01.14.21.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

Prestazioni:

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

01.14.21.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

01.14.21.R05 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Livello minimo della prestazione:

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EN ISO 377.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.21.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.14.21.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.21.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.14.21.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.21.C01 Controllo coibentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.21.C02 Controllo tenuta

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.21.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità della tubazione e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.21.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.21.I02 Pulizia otturatore

Cadenza: quando occorre

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.14.22

Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:

- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola collante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.22.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.22.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.22.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.22.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.22.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.22.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.22.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.14.22.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.14.22.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.22.I01 Registrosioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

01.14.22.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.14.23

Tubazione in PE-Xa

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.

Il tubo in Pe-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.23.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE reticolato non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.14.23.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

01.14.23.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.23.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.23.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.23.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.23.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.23.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.23.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.23.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.23.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche;* 2) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.23.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.23.I01 Registrosioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.23.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.14.24

Tubazione in PE-Xb

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.24.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE reticolato non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.14.24.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

01.14.24.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.14.24.A01 Alterazioni cromatiche**

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.24.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.24.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.24.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.24.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.24.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.14.24.C01 Controllo collettori**

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.24.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.24.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.24.I01 Registrosioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.24.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.14.25

Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:

- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo β) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;
 - lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;
 - lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilen-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di μm rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.
- Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
 - resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
 - resistenza all'usura;
 - resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
 - elevata resistenza a compressione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.25.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE reticolato non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.14.25.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

01.14.25.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.25.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.25.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.25.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

01.14.25.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconessioni delle giunzioni.

01.14.25.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

01.14.25.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.25.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Aggiornamento

Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.25.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche;* 2) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.25.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancaza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.25.I01 Registrosioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.14.25.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Eeguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.14.26

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.26.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

Prestazioni:

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI specifica.

Livello minimo della prestazione:

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la

assenza di perdite.

01.14.26.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.14.26.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.26.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.26.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.26.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.26.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.26.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità di sostegno dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Deformazione*.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.26.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.26.I01 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.14.27

Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indefornabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.14.27.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE reticolato non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.14.27.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

01.14.27.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.14.27.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.14.27.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.14.27.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.14.27.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.27.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Deformazione*.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.14.27.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.14.27.I01 Registrosioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.15.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.15.R02 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

Prestazioni:

Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc.

Livello minimo della prestazione:

In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.15.01 Canali in acciaio-zinco

◦ 01.15.02 Canali in acciaio

Canali in acciaio-zinco

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda hanno la funzione di raccogliere e smaltire (attraverso i pluviali) le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; essi si sviluppano lungo la linea di gronda e la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

I canali di gronda sono suddivisi, secondo la norma UNI EN 612, in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente.

Quando un prodotto è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.15.01.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

Prestazioni:

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

Livello minimo della prestazione:

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

01.15.01.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

Prestazioni:

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018, tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.15.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.15.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.15.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.15.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.15.01.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.15.01.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.15.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.15.01.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.15.01.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.15.01.C01 Controllo qualità materiali

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.15.01.I01 Ripristino canali di gronda

Cadenza: quando occorre

Ripristino dei canali di gronda dei relativi elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

Elemento Manutenibile: 01.15.02

Canali in acciaio

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda hanno la funzione di raccogliere e smaltire (attraverso i pluviali) le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; essi si sviluppano lungo la linea di gronda e la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

I canali di gronda sono suddivisi, secondo la norma UNI EN 612, in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente.

Quando un prodotto è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y. I canali in acciaio devono essere realizzati con materie di prima qualità.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.15.02.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

Prestazioni:

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

Livello minimo della prestazione:

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

01.15.02.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

Prestazioni:

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 17.1.2017, tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.15.02.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.15.02.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.15.02.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.15.02.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.15.02.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.15.02.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.15.02.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.15.02.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.15.02.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.15.02.C01 Controllo qualità materiali

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.15.02.I01 Ripristino canali di gronda

Cadenza: quando occorre

Ripristino dei canali di gronda dei relativi elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

Accessibilità degli ambienti esterni

Si tratta di sistemi ed elementi individuati in ambienti esterni che consentono di superare eventuali barriere architettoniche che attraverso gli elementi costruttivi, impediscono o limitano gli spostamenti o la fruizione di servizi, in particolar modo a persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.16.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti le pavimentazioni non devono deteriorarsi in presenza degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti. Devono in ogni caso consentire un'agevole pulizia di eventuali macchie o depositi formati.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

01.16.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.16.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.16.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.16.01 Pavimentazioni esterne
- 01.16.02 Percorsi

Pavimentazioni esterne

Unità Tecnologica: 01.16

Accessibilità degli ambienti esterni

Le pavimentazioni rappresentano gli strati funzionali di rivestimento, di materiali vari, che ricoprono il piano di sostegno e di passaggio di ambienti esterni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.16.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.16.01.A02 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.16.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.16.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.16.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.16.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.16.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.16.01.A08 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.16.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.16.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.16.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.16.01.A12 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.16.01.A13 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.16.01.C01 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.16.01.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Generico*.

01.16.01.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista*.

Elemento Manutenibile: 01.16.02

Percorsi

Unità Tecnologica: 01.16

Accessibilità degli ambienti esterni

Si tratta di percorsi, preferibilmente in piano, con caratteristiche tali da consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedito capacità motorie, e che assicurino la utilizzabilità diretta delle attrezzature di parcheggi, servizi, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.16.02.A01 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.16.02.A02 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.16.02.A03 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.16.02.A04 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.16.02.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.16.02.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.16.02.A07 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.16.02.A08 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.16.02.A09 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.16.02.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.16.02.A11 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.16.02.A12 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.16.02.A13 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.16.02.C01 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.16.02.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Generico.*

01.16.02.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista.*

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta di sistemi ed elementi individuati in ambienti interni che consentono di superare eventuali barriere architettoniche che attraverso gli elementi costruttivi, impediscono o limitano gli spostamenti o la fruizione di servizi, in particolar modo a persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.17.R01 Resistenza all'usura

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura.

Prestazioni:

I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura dovute al traffico pedonale, alle abrasioni, agli urti, a perdite di materiale, a depositi, macchie, ecc..

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti dovranno possedere una resistenza all'usura corrispondente alla classe U3 (ossia di resistenza all'usura per un tempo non inferiore ai 10 anni) della classificazione UPEC.

01.17.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.17.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.17.R04 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.17.R05 Riparabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi dovranno essere collocati in modo da consentire il ripristino dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi

soggetti a guasti.

Prestazioni:

I dispositivi e gli organi di movimentazione (cerniere, cremonesi, maniglie, ecc.) nonché quelli di schermatura esterna (teli, avvolgibili, ecc.), nel caso necessitano di interventi di manutenzione o riparazione, devono essere facilmente accessibili in modo da rendere agevoli e in modalità di sicurezza tutte le operazioni. E' importante che i vari componenti siano facilmente smontabili senza la necessità di rimuovere tutto l'insieme. In particolare deve essere possibile lo smontaggio delle ante mobili senza la necessità di smontare anche i relativi telai fissi.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi devono essere accessibili in modo da consentire agevolmente le operazioni di riparazione. La loro collocazione dovrà rispettare le norme tecniche di settore.

01.17.R06 Sostituibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi dovranno essere realizzati e collocati in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.

Prestazioni:

Tutti gli elementi degli infissi soggetti ad eventuali sostituzioni come guarnizioni tra telai, lastre vetrate od opache, profili fermavetro, scanalature portavetro, devono essere facilmente sostituibili. Analogamente per i dispositivi di movimentazione e manovra e per gli altri elementi con funzione di schermatura (avvolgibili, cassonetti, rulli avvolgitore, corde, ecc.).

Livello minimo della prestazione:

Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 7961, UNI 8861, UNI 8975 e UNI EN 12519.

01.17.R07 Permeabilità all'aria

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m³/hm² e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria $U <= 3,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

01.17.R08 Pulibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

Prestazioni:

Le superfici degli infissi esterni verticali, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.17.01 Rampe
- 01.17.02 Servizi igienici
- 01.17.03 Porte interne
- 01.17.04 Pavimentazioni interne
- 01.17.05 Corrimano

Rampe

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta di piani inclinati, con adeguate pendenze, per superare dislivelli, a servizio di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.01.A01 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.17.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.17.01.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.17.01.A04 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.17.01.A05 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.17.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.17.01.A07 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.17.01.A08 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.17.01.A09 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.17.01.A10 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.17.01.A11 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.01.C01 Controllo strutture

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, scagliature, fessurazioni, distacchi, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del cls, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Erosione superficiale;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Fessurazioni;* 6) *Lesioni.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.17.01.C02 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.01.I01 Ripristino stabilità corrimano e balaustre

Cadenza: quando occorre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di eventuali parti mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.17.01.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.17.02

Servizi igienici

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta del complesso degli impianti destinati ai bisogni fisiologici e all'igiene personale di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.17.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

01.17.02.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, devono conservare

inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

01.17.02.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Per la determinazione dei livelli minimi si considerano i parametri derivanti da prove di laboratorio che prendono in considerazione la norma UNI EN 12825.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.02.A01 Difetti degli ancoraggi

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi.

01.17.02.A02 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.17.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.17.02.A04 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera.

01.17.02.A05 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.02.C01 Verifica di tenuta degli scarichi

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.17.02.C02 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso;* 2) *Regolarità delle finiture;* 3) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.17.02.C03 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.02.I01 Ripristino ancoraggio

Cadenza: quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio dei lavamani alla parete ed eventuale sigillatura con silicone.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.17.02.I02 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.17.03

Porte interne

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Le porte hanno funzione di razionalizzare l'utilizzazione dei vari spazi in modo da regolare il passaggio di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.03.A01 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.17.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.17.03.A03 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.03.C01 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

Elemento Manutenibile: 01.17.04

Pavimentazioni interne

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Le pavimentazioni rappresentano gli strati funzionali di rivestimento, di materiali vari, che ricoprono il piano di sostegno e di passaggio di ambienti interni di edifici.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.17.04.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

Il pavimento sopraelevato non deve contenere e/o emettere sostanze dannose per l'utenza

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti per le singole sostanze pericolose dalla normativa vigente.

01.17.04.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Per la determinazione dei livelli minimi si considerano i parametri derivanti da prove di laboratorio che prendono in considerazione la norma UNI EN 12825.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.04.A01 Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

01.17.04.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.17.04.A03 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.17.04.A04 Degrado sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.17.04.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.17.04.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.17.04.A07 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.17.04.A08 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.17.04.A09 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.17.04.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.17.04.A11 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.17.04.A12 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.17.04.A13 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.04.C01 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.04.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Generico.*

01.17.04.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista.*

Elemento Manutenibile: 01.17.05

Corrimano

Unità Tecnologica: 01.17

Accessibilità degli ambienti interni

Si tratta di appoggi per le mani collocati lungo scale e/o rampe, anche a servizio di persone, disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.17.05.A01 Sganciamenti

Sganciamenti dei supporti di aggancio a parete e/o ad altri elementi di connessione e relativa perdita di stabilità.

01.17.05.A02 Altezza inadeguata

Altezza di installazione errata rispetto alle esigenze dell'utenza.

01.17.05.A03 Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità

Utilizzo di materiali, nelle fasi di manutenzione, con basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sganciamenti*; 2) *Altezza inadeguata.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.17.05.C02 Controllo utilizzo materiali riciclabili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi di manutenzione vengano utilizzati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali con basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.17.05.I01 Ripristino punti aggancio

Cadenza: ogni 6 mesi

Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi se necessario.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.17.05.I02 Pulizia

Cadenza: ogni settimana

Provvedere alle operazioni di pulizia periodica con la rimozione di polveri, macchie, ecc., utilizzando prodotti idonei a secondo del tipo di superficie.

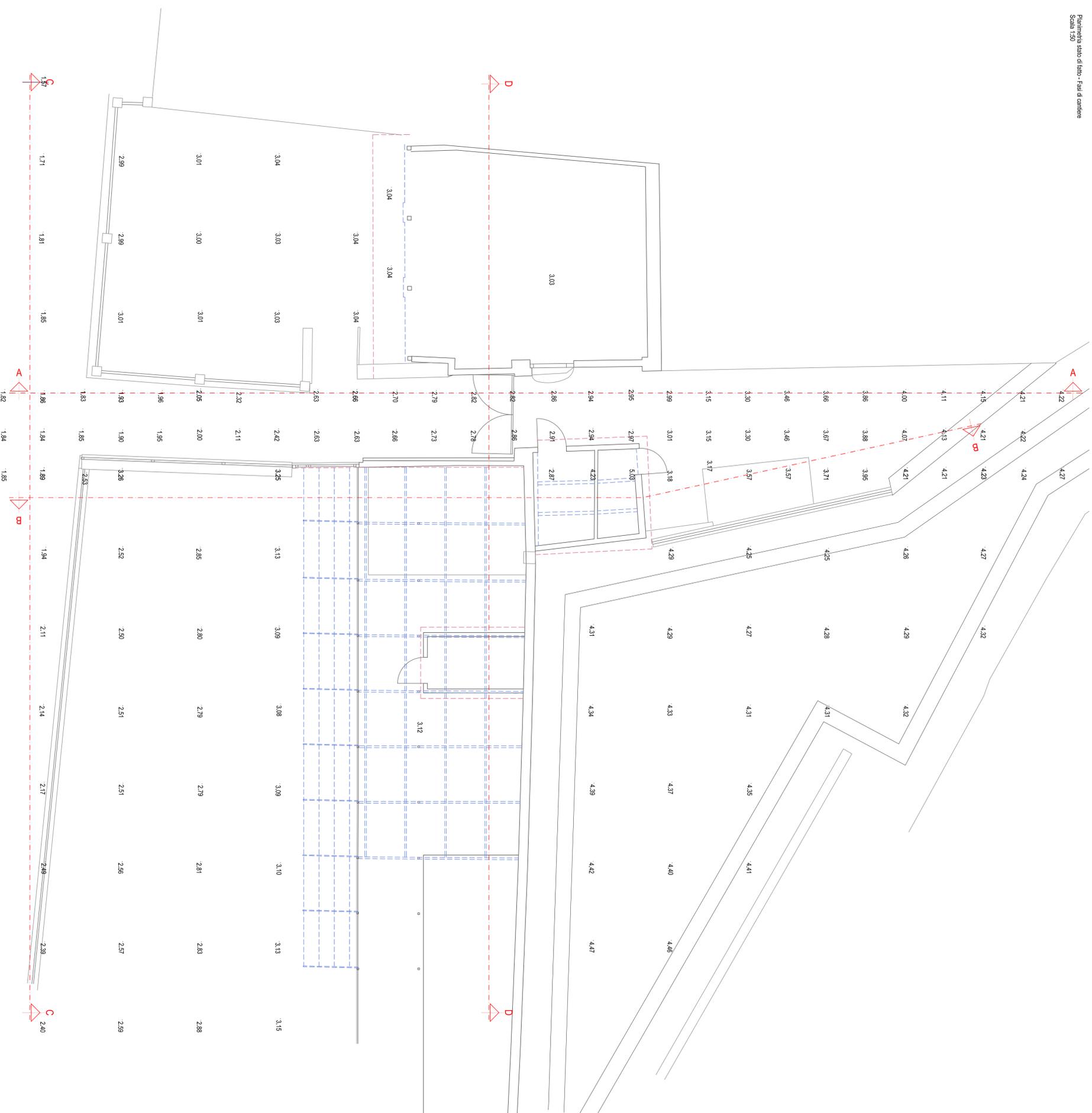
- Ditte specializzate: *Generico.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) Abbattimento barriere architettoniche varco da Via Lungomare Lombardo alla spiaggia di San Giuliano	pag.	3
" 1) Coperture	pag.	4
" 1) Strutture in legno lamellare	pag.	5
" 2) Opere di fondazioni superficiali	pag.	8
" 1) Platee in c.a.	pag.	9
" 2) Plinti	pag.	10
" 3) Strutture in elevazione in legno lamellare	pag.	12
" 1) Pannelli di X LAM	pag.	14
" 4) Pareti esterne	pag.	16
" 1) Pareti in legno X LAM	pag.	18
" 5) Pareti interne	pag.	21
" 1) Tramezzi in gesso	pag.	23
" 6) Pavimentazioni esterne	pag.	25
" 1) Rivestimenti cementizi-bituminosi	pag.	27
" 7) Pavimentazioni interne	pag.	29
" 1) Rivestimenti in gres porcellanato	pag.	31
" 8) Rivestimenti interni	pag.	33
" 1) Rivestimenti e prodotti ceramici	pag.	34
" 2) Rivestimenti in ceramica	pag.	35
" 9) Infissi esterni	pag.	37
" 1) Serramenti in profilati di acciaio	pag.	43
" 2) Serramenti in alluminio	pag.	45
" 10) Unioni	pag.	49
" 1) Saldature per acciaio	pag.	51
" 2) Barre filettate	pag.	52
" 3) Bulloni per legno	pag.	54
" 4) Chiodi per legno	pag.	55
" 5) Giunzioni a scomparsa per strutture in legno	pag.	56
" 6) Giunti per legno	pag.	57
" 7) Viti strutturali per legno	pag.	58
" 8) Viti per legno	pag.	59
" 9) Viti autoforanti legno/ferro	pag.	60
" 11) Recinzioni e cancelli	pag.	62
" 1) Cancelli a battente in grigliati metallici	pag.	63
" 2) Recinzioni a sbarre in acciaio	pag.	64
" 12) Parapetti	pag.	65
" 1) Balaustre in acciaio inox	pag.	66
" 13) Impianto elettrico	pag.	68
" 1) Alternatore	pag.	72
" 2) Barre in rame	pag.	73

" 3) Canalizzazioni in PVC	pag.	74
" 4) Contatore di energia	pag.	75
" 5) Contattore	pag.	76
" 6) Disgiuntore di rete	pag.	77
" 7) Dispositivi di controllo della luce (dimmer)	pag.	78
" 8) Fusibili	pag.	79
" 9) Gruppi di continuità	pag.	80
" 10) Gruppi elettrogeni	pag.	82
" 11) Interruttori	pag.	84
" 12) Motori	pag.	85
" 13) Pettini di collegamento in rame	pag.	87
" 14) Presa interbloccata	pag.	88
" 15) Prese e spine	pag.	89
" 16) Quadri di bassa tensione	pag.	90
" 17) Quadri di media tensione	pag.	93
" 18) Relè a sonde	pag.	95
" 19) Relè termici	pag.	96
" 20) Sezionatore	pag.	97
" 21) Sistemi di cablaggio	pag.	99
" 22) Trasformatori a secco	pag.	100
" 23) Trasformatori in liquido isolante	pag.	102
" 24) Terminali ad alta capienza	pag.	104
" 25) Torretta a scomparsa	pag.	105
" 14) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	107
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	110
" 2) Casette di scarico a zaino	pag.	112
" 3) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	114
" 4) Coibente per tubazioni in calcio silicato	pag.	115
" 5) Coibente per tubazioni in fibroceramica	pag.	117
" 6) Coibente per tubazioni in lana di roccia	pag.	118
" 7) Coibente per tubazioni in lana di vetro	pag.	119
" 8) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	121
" 9) Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)	pag.	122
" 10) Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)	pag.	123
" 11) Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)	pag.	125
" 12) Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)	pag.	126
" 13) Coibente per tubazioni in vetro cellulare	pag.	127
" 14) Colonna doccia	pag.	129
" 15) Doccetta a pulsante	pag.	130
" 16) Rubinetteria a pedaliera	pag.	131
" 17) Tubazioni multistrato	pag.	132
" 18) Tubi in acciaio zincato	pag.	134
" 19) Vasi igienici a pavimento	pag.	136
" 20) Torretta di sfiato	pag.	138
" 21) Tubazione flessibile in acciaio zincato	pag.	139
" 22) Tubazione in PE-RT	pag.	141

" 23) Tubazione in PE-Xa	pag. 142
" 24) Tubazione in PE-Xb	pag. 144
" 25) Tubazione in PE-Xc	pag. 146
" 26) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag. 148
" 27) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag. 150
" 15) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag. 152
" 1) Canali in acciaio-zinco	pag. 154
" 2) Canali in acciaio	pag. 155
" 16) Accessibilità degli ambienti esterni	pag. 157
" 1) Pavimentazioni esterne	pag. 159
" 2) Percorsi	pag. 160
" 17) Accessibilità degli ambienti interni	pag. 162
" 1) Rampe	pag. 164
" 2) Servizi igienici	pag. 165
" 3) Porte interne	pag. 167
" 4) Pavimentazioni interne	pag. 167
" 5) Corrimano	pag. 169



MATERIALI

CLASSE DI ESERCIZIONE	OPERE DI FONDAZIONE	STRUTTURE IN OPERA E GETTI INTEGRATIVI
CLASSE DI FONDAZIONE	XSS	XSS
CLASSE DI RESISTENZA	RS4/4	RS4/4
CLASSE DI CONSISTENZA	S4	S4
DIMENSIONE MAX	20mm	20mm
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 g/m ³	340 g/m ³
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO	0,45	0,45
COPRIFERRO MINIMO	5cm	5cm

ACCIAIO PER ARMATURE

Acciaio B450C zincato
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}=450\text{MPa}$
MALTA ANTIRITIRO PER INGHIASSAGGI
Tipo Emaco S55

RESISTENZA AL FUOCO:

-Travi: R60 -Solai: R60
-Colonne: R60

NOTE

- Le quote altimetriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture
- Le quote planimetriche sono espresse in centimetri
- Le dimensioni delle aperture per gli sbarchi ascensori e dei vani corsa sono da verificare con il fornitore dell'impianto
- Sulle riprese di getto dovrà essere utilizzato un aggregante tipo Mapei EPOCRP
- E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.

N.B.: Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto



COMUNE DI GENOVA (GE) PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMITANTE	IL RUP
COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICHE OPERATIVE Via di Francia, 1 - 16124 GENOVA - tel. 010/271189 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it	arch. Ines MARASSO MOGE, 20/79
PROGETTO ARCHITETTONICO I QUADRO INGEGNERIA SRL Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/869078 - e-mail: tecnico@quadro.org	IL PROGETTISTA Ing. SIMONE MARILANO C/O STUDIO TECNICO C. 6447A Via S. Pietro 11 - 16124 GENOVA - tel. 010/869078
PROGETTO STRUTTURALE I QUADRO INGEGNERIA SRL Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/869078 - e-mail: tecnico@quadro.org	IL PROGETTISTA Ing. SIMONE MARILANO C/O STUDIO TECNICO C. 6447A Via S. Pietro 11 - 16124 GENOVA - tel. 010/869078
PROGETTO AUREANTI I QUADRO INGEGNERIA SRL Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/869078 - e-mail: tecnico@quadro.org	IL PROGETTISTA Ing. SIMONE MARILANO C/O STUDIO TECNICO C. 6447A Via S. Pietro 11 - 16124 GENOVA - tel. 010/869078
GEOLOGIA STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi Via Doria 282 - 16121 GENOVA - tel. 010/869545 - cell. 335-5217174 - e-mail: roberto@studiofranchi.it	dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

PLANIMETRIA

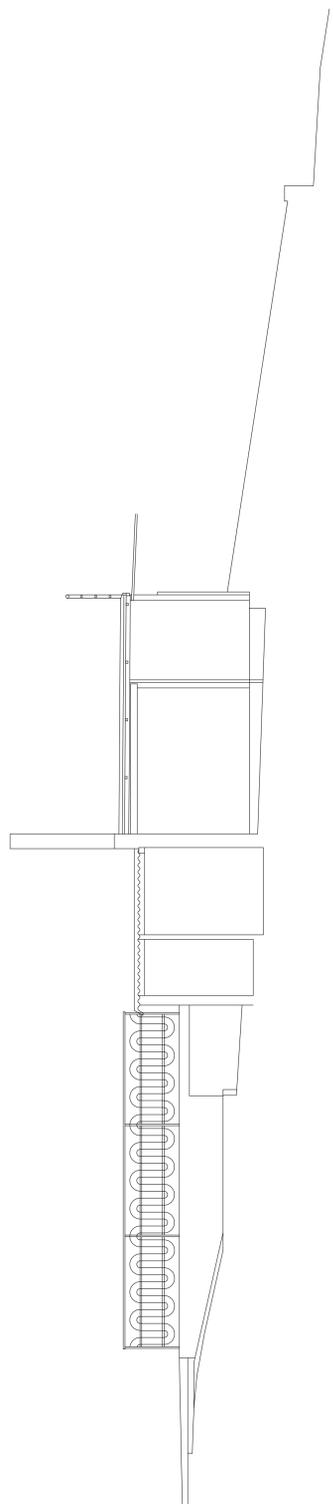
oggetti PLANIMETRIA STATO DI FATTO

Ea02

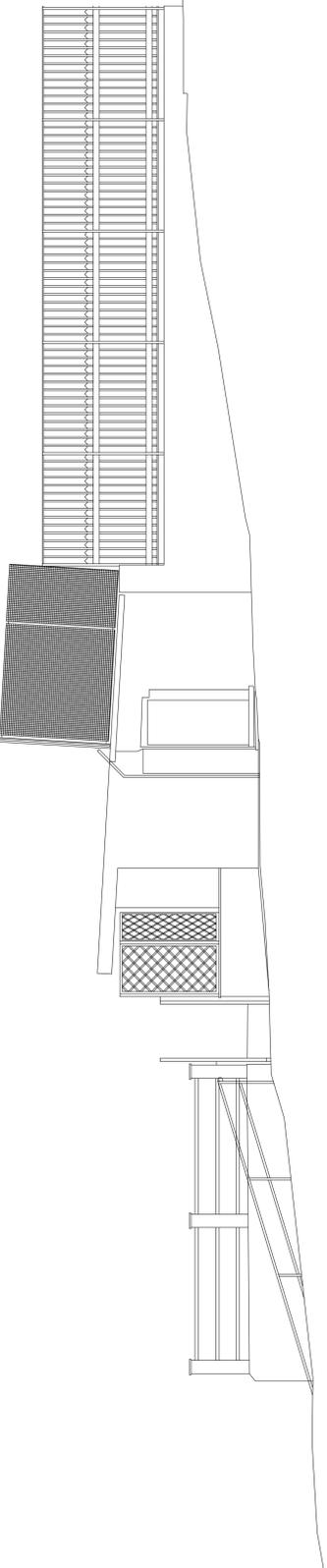
rev.	data	oggetto	redatto	controllato	approvato
0	18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
1	12/03/2021	oggetto revisione			

file	DATA
Z:\COMMESS\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Design\Struttura_rev.0.dwg	18/03/2021

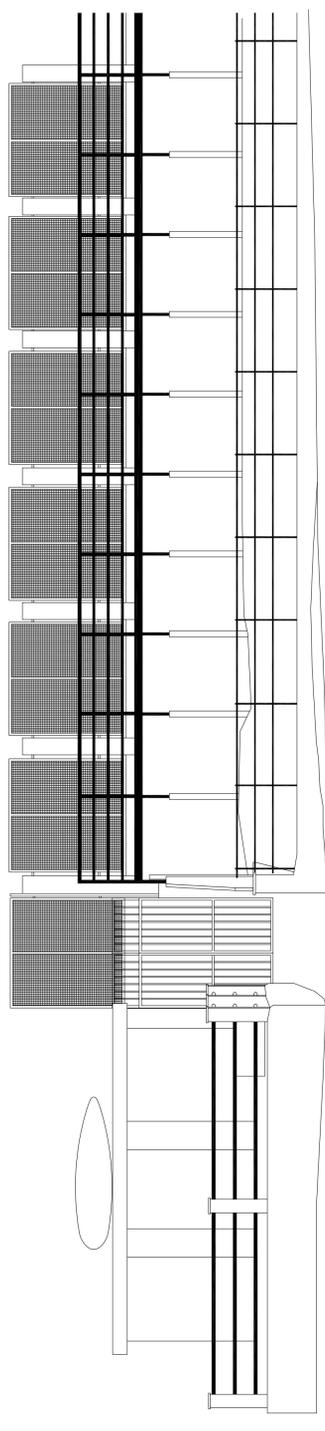
CALCESTRUZZO		MATERIALI	
CLASSE DI ESPOSIZIONE	OPERE DI FONDAZIONE	OPERE DI FONDAZIONE	STRUTTURE IN OPERA GETTI INTEGRATIVI
(XIV) F1,70k-1	XS3	XS3	XS3
RESISTENZA	RESISTENZA	RESISTENZA	RESISTENZA
20N	20N	20N	20N
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 kg/m ³	340 kg/m ³	340 kg/m ³
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO	0,45	0,45	0,45
COPRIFERRO MINIMO	5cm	5cm	5cm
ACCIAIO PER ARMATURE			
Acciaio B450C zincato			
Tensione caratteristica di snervamento (f _{yk})=450MPa			
MALTA ANTIRITIRO PER INGHIASSAGGI			
Tipo Etnaco S55			
RESISTENZA AL FUOCO:			
-Colonne: R60			
-Tavole: R60			
-Sala: R60			
NOTE			
-Le quote altimetriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture			
-Le quote planimetriche sono espresse in centimetri			
-Le dimensioni delle aperture per gli scarichi ascensori e dei vari corsi sono espresse in centimetri			
-Sulle finesse di getto dovrà essere utilizzato un aggregante tipo Mapel EPCORIP			
-E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.			
N.B. - Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto			



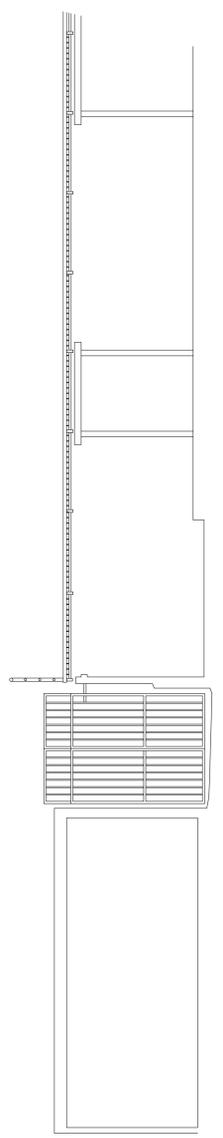
QUOTA 0,00
SEZIONE B-B
Scala 1:50



QUOTA 0,00
SEZIONE A-A
Scala 1:50



QUOTA 0,00
SEZIONE C-C
Scala 1:50



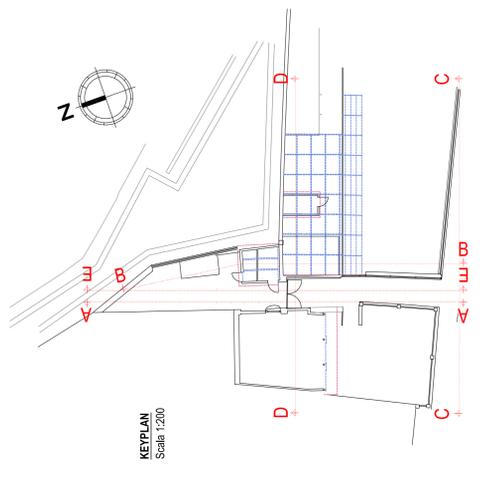
QUOTA 0,00
SEZIONE D-D
Scala 1:50



COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

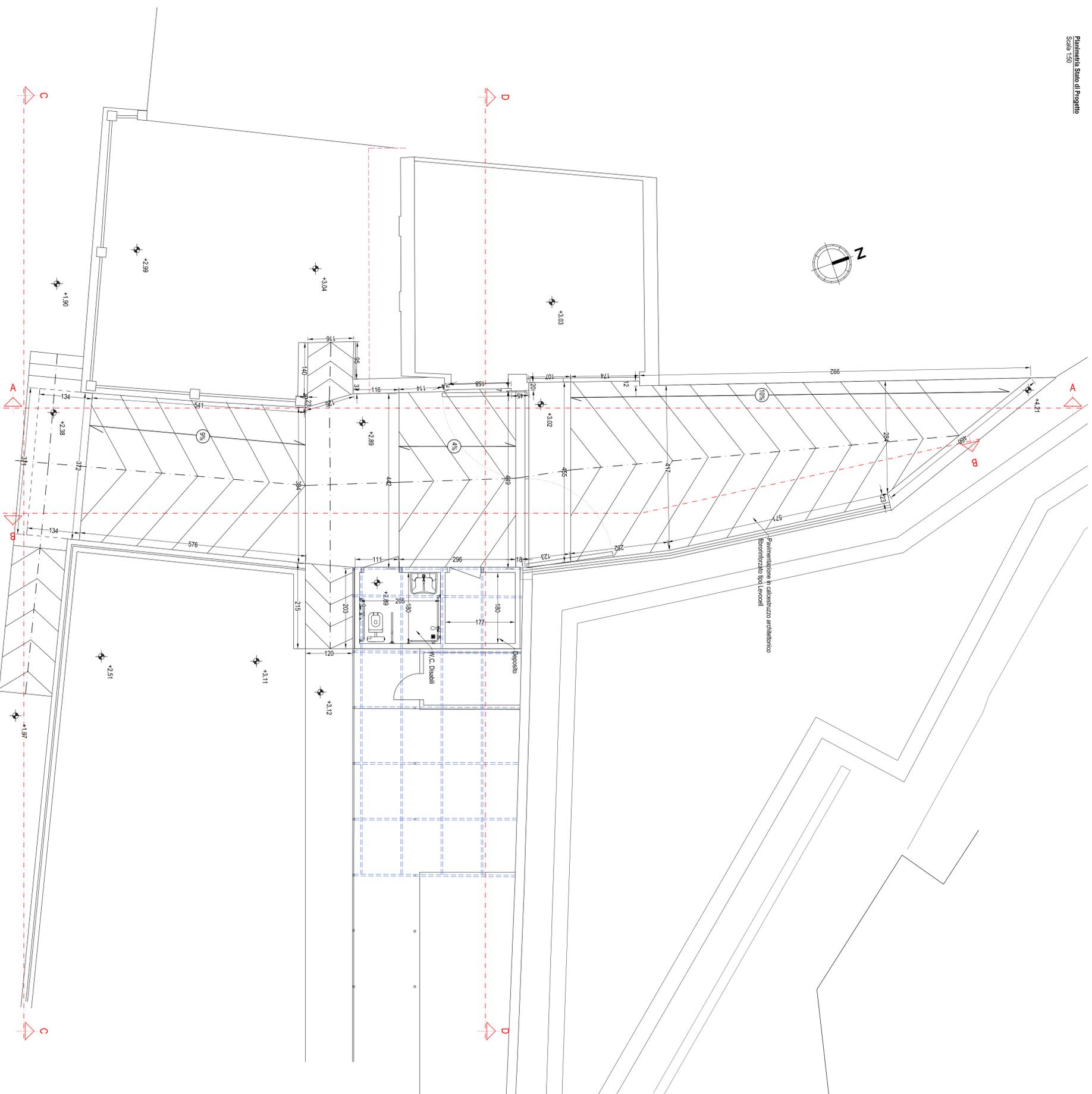
OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO
CUP: B31D2100040004

COMITANTE	E. RUP M. MASSO MOVEE 20709
COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICHE OPERATIVE	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
PROGETTO ARCHITETTONICO	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
7 I QUADRO INGEGNERIA SRL	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
PROGETTO STRUTTURALE	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
7 I QUADRO INGEGNERIA SRL	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
PROGETTO MAPPAVI	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
7 I QUADRO INGEGNERIA SRL	E. PROGETTA Dir. Ing. PIETRO 6467A
STUDIO GEOLOGICO - Dott. Roberto De Franchi	Geol. PIETRO 6467A
va Dama 282 - 01111 GENOVA - tel. 011-9996545 - fax 011-9996543	Geol. PIETRO 6467A



KEYPLAN
Scala 1:200

PROGETTO STRUTTURALE		Ea03
SEZIONI		Scala
oggetto	SEZIONI STATO DI FATTO	
1	08/04/2021	aggiornamenti
2	08/04/2021	prima emissione
rev.	data	oggetto / revisione
	scala	1:200 - 1:250
file	I:\INGEGNERIA\PROVA\COMESSE\LUNCOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Mappe\keyplan_rev.6.dwg	
commessa	DATA	08/04/2021



MATERIALI

CALCESTRUZZO	OPERE DI FONDAZIONE	STRUTTURE IN OPERA E GETTI INTEGRATIVI
CLASSE DI ESERCIZIONE C16/F16	XSS	XSS
CLASSE DI RESISTENZA C16/F16	Rck=16MPa	Rck=16MPa
CONSTITUENZA	S4	S4
DIMENSIONE MAX MERTE	20mm	20mm
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 g/m ³	340 g/m ³
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO	0,45	0,45
COPREFFERIMENTO MINIMO	5cm	5cm

ACCIAIO PER ARMATURE
Acciaio B450C zincato
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}=450MPa$
MALTA ANTIRITIRO PER INGHIASSAGGI
Tipo Emaco S55

RESISTENZA AL FUOCO:

-Travi: R60

-Colonne: R60

-Sala: R60

NOTE

- Le quote altimetriche sono espresse in metri e si intendono all'estradosso delle strutture
- Le quote planimetriche sono espresse in centimetri
- Le dimensioni delle aperture per gli sbarchi ascensori e dei vari corsa sono da verificare con il fornitore dell'impianto
- Sulle riprese di getto dovrà essere utilizzato un aggregante tipo Mapei EPOXIP
- E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.

N.B.: Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto



COMUNE DI GENOVA (GE) PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

CUP - CUPB31D21000040004

COMITENTE

IL RUP
arch. Ines MARASSO
MOGE/2079/9

COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICHE OPERATIVE
Via di Francia, 1 - 16124 GENOVA - tel. 010/573116 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it

PROGETTO ARCHITETTONICO
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO STRUTTURALE
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

PROGETTO QUADRO INGENGERIA SRL
Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/569078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO ALFABANTI
IL PROGETTISTA
Ing. Stefano MIGLIARO
Ord. Ing. Genova n° 64674

Ea04

Invia

oggetti PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO

PLANIMETRIA

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

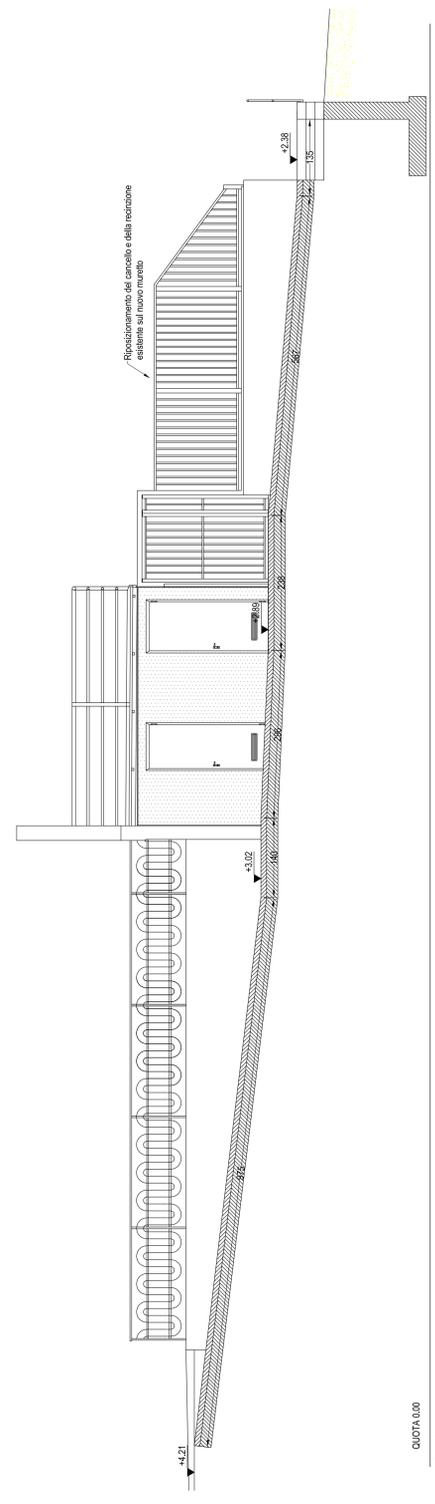
247

248

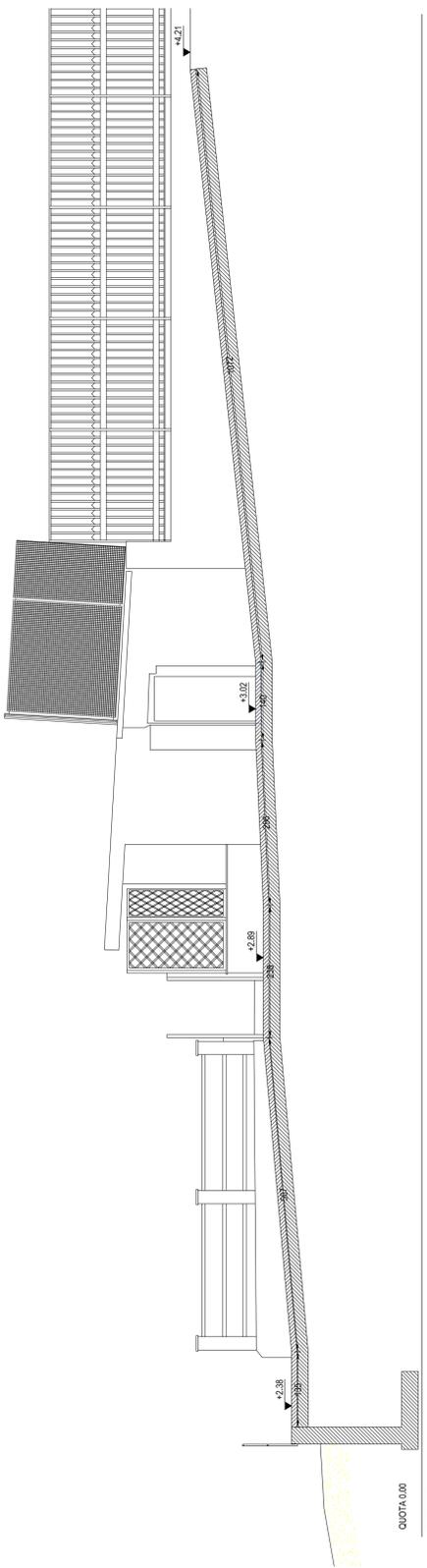
249

250

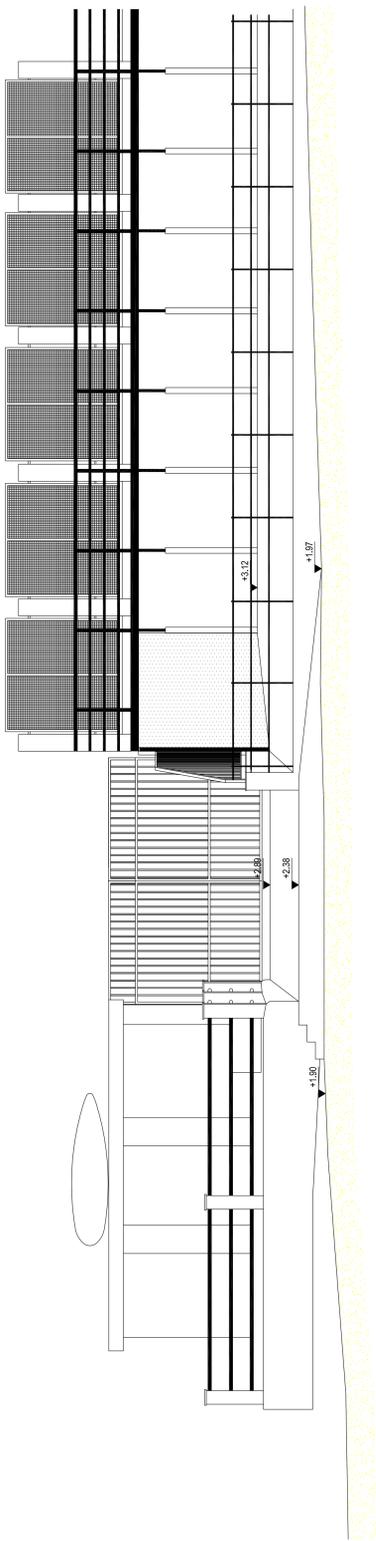
CALCESTRUZZO		MATERIALI	
CLASSE DI ESPOSIZIONE	OPERE DI FONDAZIONE	OPERE DI FONDAZIONE	STRUTTURE IN OPERA GETTI INTEGRATIVI
(X) F1, F2, F3, F4	XS3	XS3	XS3
CLASSE DI RESISTENZA	C24/28	C24/28	C24/28
CONSISTENZA	S4	S4	S4
DIMENSIONE MAX REINTE	20mm	20mm	20mm
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 kg/m ³ c	340 kg/m ³ c	340 kg/m ³ c
RAPPORTO MASSIMO AGGIACCIAMENTO	0,45	0,45	0,45
COMPRESO MINIMO	5cm	5cm	5cm
ACCIAIO PER ARMATURE Acciaio B450C zincato Tensione caratteristica di snervamento (f _y)=450MPa MALTA ANTIRITIRO PER INGHISSAGGI Tipo Elnaco S55			
RESISTENZA AL FUOCO: - Colonne: R60		- Travi: R60	
NOTE			
- Le quote altimetriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture			
- Le quote planimetriche sono espresse in centimetri			
- Le dimensioni delle aperture per gli scarichi accessori e dei vari corsi sono espresse in centimetri			
- Sulla ripresa di getto dovrà essere utilizzato un aggregante tipo Mappi EPCORIP			
- E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.			
N.B. - Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto			



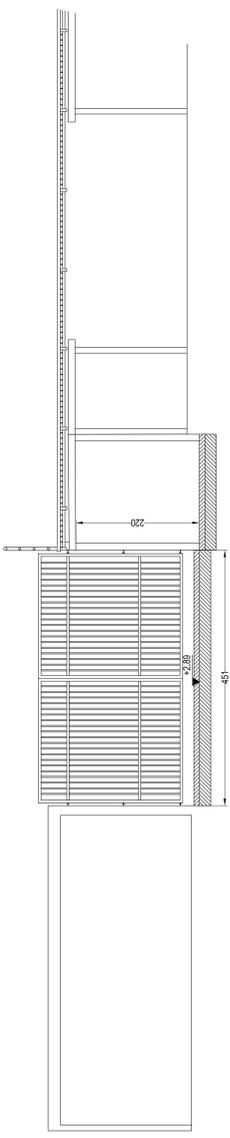
QUOTA 0,00
SEZIONE A-A
Scala 1:50



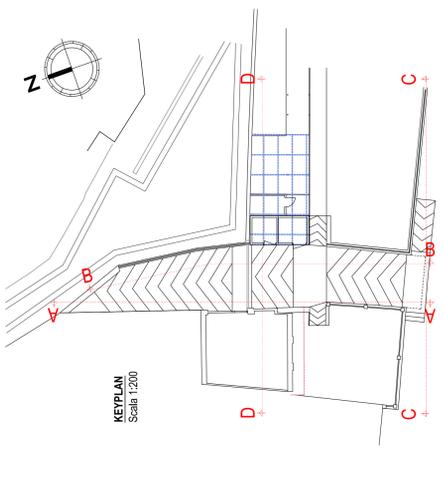
QUOTA 0,00
SEZIONE B-B
Scala 1:50



QUOTA 0,00
SEZIONE C-C
Scala 1:50



QUOTA 0,00
SEZIONE D-D
Scala 1:50



KEYPLAN
Scala 1:200



COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO
CUP: CUPB31D2100040004

COMITANTE	E. RUP P. MASSO MOGE 207709																									
COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
PROGETTO ARCHITETTONICO	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
I QUADRO INGEGNERIA SRL	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
PROGETTO STRUTTURALE	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
I QUADRO INGEGNERIA SRL	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
PROGETTO MAPPAVI	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
I QUADRO INGEGNERIA SRL	E. PROGETTISTA Dir. Ing. Genova n° 64674																									
GEOLOGIA	STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi via Dante 282 - 16121 GENOVA - tel. 010-699645 cell. 335-631724 - email: robertofranchi@unige.it																									
PROGETTO STRUTTURALE																										
SEZIONI																										
oggetto	SEZIONI STATO DI PROGETTO																									
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>18/03/2021</td> <td>prima emissione</td> <td>ROLDANDO SRL S.MICELANO S.MICELANO</td> <td>approvato</td> </tr> <tr> <td>rev.</td> <td>data</td> <td>oggetto revisione</td> <td>redatto</td> <td>controllato</td> </tr> <tr> <td colspan="2">scala</td> <td colspan="3">1:20 - 1:25</td> </tr> <tr> <td>file</td> <td colspan="3">Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Struttura_rev.04.dwg</td> <td>DATA</td> </tr> <tr> <td>commessa</td> <td colspan="3"></td> <td>18/03/2021</td> </tr> </table>		0	18/03/2021	prima emissione	ROLDANDO SRL S.MICELANO S.MICELANO	approvato	rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	scala		1:20 - 1:25			file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Struttura_rev.04.dwg			DATA	commessa				18/03/2021
0	18/03/2021	prima emissione	ROLDANDO SRL S.MICELANO S.MICELANO	approvato																						
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato																						
scala		1:20 - 1:25																								
file	Z:\COMMESSE\LUNGOMARE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Disegni\Struttura_rev.04.dwg			DATA																						
commessa				18/03/2021																						

Ea05

tabella



MATERIALI

CLASSE DI ESERCIZIONE	OPERE DI FONDAZIONE	STRUTTURE IN OPERA E GETTI INTEGRATIVI
CLASSE DI ESERCIZIONE LIV. 2/A - 3/A - 4/A LIV. 1/A - 2/A	XSS3	XSS3
CLASSE DI RESISTENZA	CS34/45 Rck=45MPa	CS34/45 Rck=45MPa
CONSISTENZA	S4	S4
DIMENSIONE MAX	20mm	20mm
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 kg/m ³	340 kg/m ³
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO	0,45	0,45
COPRIFERRO MINIMO	5cm	5cm

ACCIAIO PER ARMATURE

Acciaio B450C zincato
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}=450MPa$
MALTA ANTIRITIRO PER INGHIASAGGI
Tipo Emaco S55

RESISTENZA AL FUOCO:

-Travi: R60 -Solai: R60
-Colonne: R60

NOTE

- Le quote allometriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture
- Le quote parametriche sono espresse in centimetri
- Le dimensioni delle aperture per gli sbarchi ascensori e dei vari corse sono da verificare con il fornitore dell'impianto
- Sulle imprese di getto dovrà essere utilizzato un aggregante tipo Mapei EPOCRP
- E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.

N.B.: Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto



COMUNE DI GENOVA (GE) PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

CUP: CUPB31D21000040004

COMITANTE

COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICHE OPERATIVE

Via di Francia, 1 - 16126 GENOVA - tel. 010/573198 - e-mail: risorse@comune.genova.it

PROGETTO ARCHITETTONICO

1 QUADRO INGEGNERIA SRL

Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/565078 - fax: 010/565079 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO STRUTTURALE

1 QUADRO INGEGNERIA SRL

Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/565078 - fax: 010/565079 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO MURANTI

1 QUADRO INGEGNERIA SRL

Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/565078 - fax: 010/565079 - e-mail: tecnico@quadro.org

GEOLOGIA

STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi

Via Doria 282 - 16121 GENOVA - tel. 010/565545 - cell. 325-521721 - e-mail: robertodefranchi@geva.it

PROGETTO STRUTTURALE

ENVIS **Ea06**

oggetti PLANIMETRIA DI RAFFRONTO

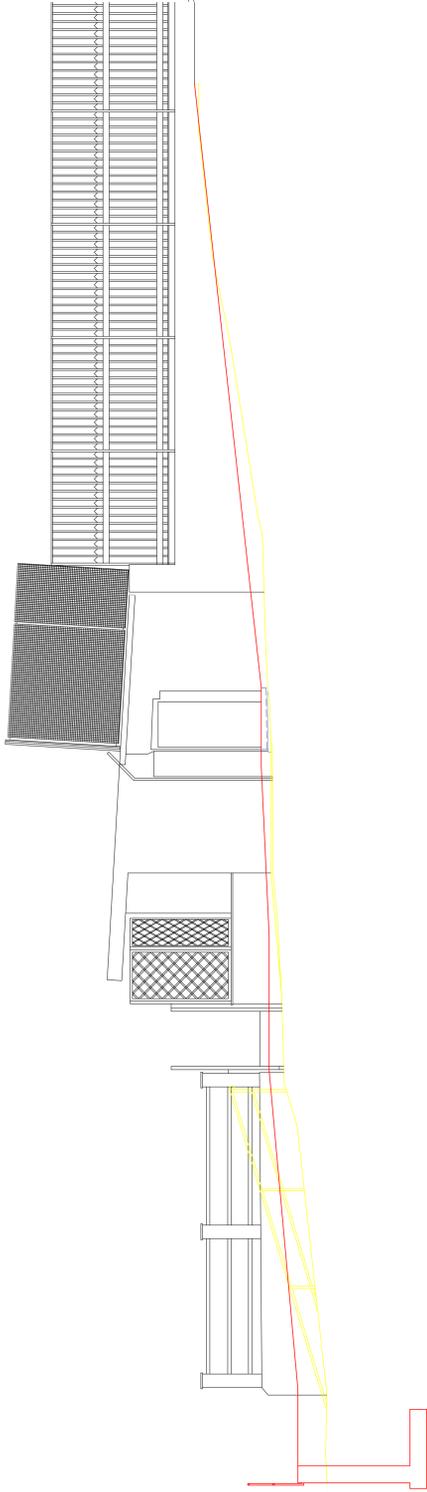
rev.	data	oggetto	revisione	redatto	controllato	approvato
1	08/04/2021	aggiornamento				
0	18/03/2021	prima emissione				

scala: 1:50 - 1:25

file: \WMSERVER\06\Public\COMMESSI\LUNGOMARE LOMBARDO GENOVA\Progettazione\Disegni\Struttura_rv06.dwg

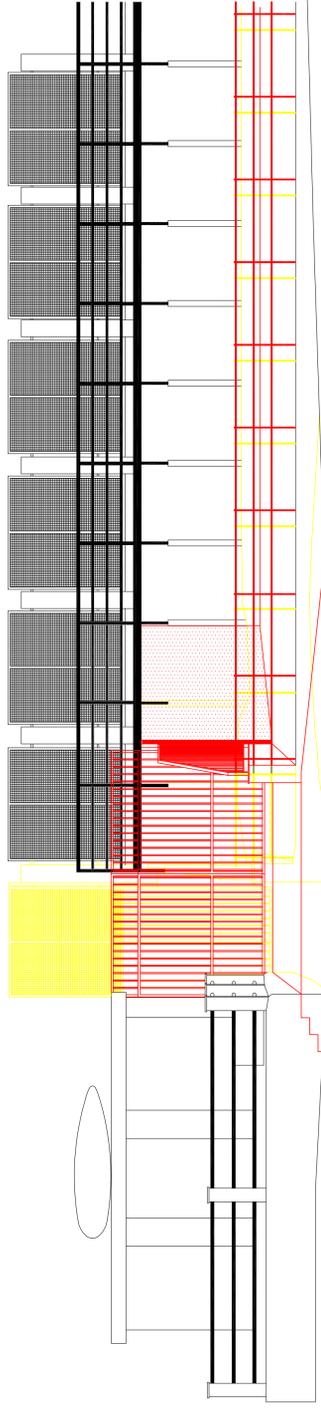
COMMESSA: DATA: 08/04/2021

SEZIONE A-A
Scala 1:50



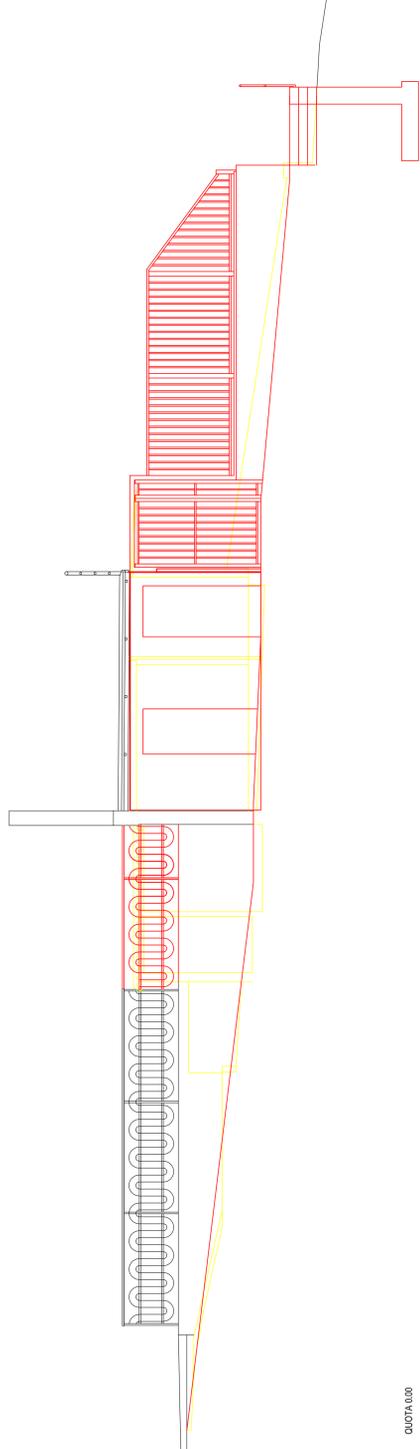
QUOTA 0,00

SEZIONE C-C
Scala 1:50



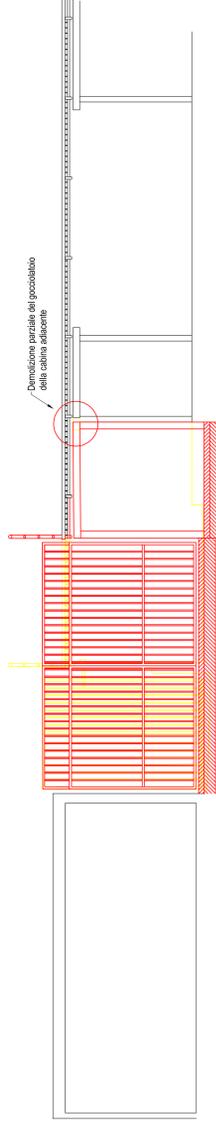
QUOTA 0,00

SEZIONE B-B
Scala 1:50



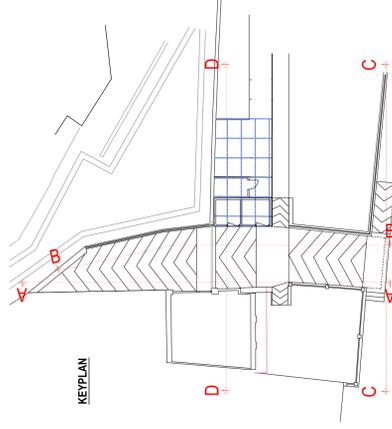
QUOTA 0,00

SEZIONE D-D
Scala 1:50



QUOTA 0,00

KEYPLAN



MATERIALI	
CALCESTRUZZO	
CLASSE DI ESPOSIZIONE (UNI EN 12607)	XS3
CLASSE DI RESISTENZA	C24/28 Raccalzo
CONSISTENZA	S4
DIMENSIONE MAX NOSTRE	20mm
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 kg/m ³
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO	0,45
COPRIFERRO MINIMO	5cm
ACCIAIO PER ARMATURE Acciaio B450C zincato Tensione caratteristica di snervamento (f _{yk})=450MPa MALTA ANTIRITIRO PER INGHISSAGGI Tipo Emax S55	
RESISTENZA AL FUOCO: -Colonne: R60	-Tavole: R60
NOTE	
-Le quote altimetriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture	
-Le quote planimetriche sono espresse in centimetri	
-Le dimensioni delle aperture per gli scarichi accessori e dei vari corsi sono espresse in centimetri	
-Sulle finesse di getto dovrà essere utilizzato un aggregante tipo Mapol EPCORIP	
-E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.	
N.B. - Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto	



COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMITENTE COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE Via Filippi, 1 - 16121 GENOVA - tel. 010/572158 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it	E. RUP Ing. MASSIMO MOCCO - 201709
PROGETTO ARCHITETTONICO I QUADRO INGEGNERIA SRL Via S. Stefano, 10 - 10121 TORINO - tel. 011/51211111 I QUADRO INGEGNERIA SRL Via S. Stefano, 10 - 10121 TORINO - tel. 011/51211111	E. PROGETTISTA Ing. Ag. GIULIO MAGGIORANA
PROGETTO STRUTTURALE I QUADRO INGEGNERIA SRL Via S. Stefano, 10 - 10121 TORINO - tel. 011/51211111 I QUADRO INGEGNERIA SRL Via S. Stefano, 10 - 10121 TORINO - tel. 011/51211111	E. PROGETTISTA Ing. Ag. GIULIO MAGGIORANA
PROGETTO MAPPAVITI I QUADRO INGEGNERIA SRL Via S. Stefano, 10 - 10121 TORINO - tel. 011/51211111 I QUADRO INGEGNERIA SRL Via S. Stefano, 10 - 10121 TORINO - tel. 011/51211111	E. PROGETTISTA Ing. Ag. GIULIO MAGGIORANA
STUDIO GEOLOGICO - Dott. Roberto De Franchi GEOLOGIA Via Dante, 282 - 01121 GENOVA - tel. 010/599545 - cell. 335-5411724 - e-mail: robertofranchi@libero.it	Ing. Stefano MAGGIORANA Cnr. Reg. Genova n° 64674 dot. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

SEZIONI

oggetto SEZIONI DI RAFFRONTO

Rev.	data	oggetto	revisione	approvato
0	18/03/2021	prima emissione		
1	1/04/2021	seconda emissione		
2	1/04/2021	terza emissione		
3	1/04/2021	quarta emissione		
4	1/04/2021	quinta emissione		
5	1/04/2021	sesta emissione		
6	1/04/2021	settima emissione		
7	1/04/2021	ottava emissione		
8	1/04/2021	nona emissione		
9	1/04/2021	decima emissione		
10	1/04/2021	undicesima emissione		
11	1/04/2021	duodecima emissione		
12	1/04/2021	trigesima emissione		
13	1/04/2021	trigesima prima emissione		
14	1/04/2021	trigesima seconda emissione		
15	1/04/2021	trigesima terza emissione		
16	1/04/2021	trigesima quarta emissione		
17	1/04/2021	trigesima quinta emissione		
18	1/04/2021	trigesima sesta emissione		
19	1/04/2021	trigesima settima emissione		
20	1/04/2021	trigesima ottava emissione		
21	1/04/2021	trigesima nona emissione		
22	1/04/2021	trigesima decima emissione		
23	1/04/2021	trigesima undicesima emissione		
24	1/04/2021	trigesima dodicesima emissione		
25	1/04/2021	trigesima tredicesima emissione		
26	1/04/2021	trigesima quattordicesima emissione		
27	1/04/2021	trigesima quindicesima emissione		
28	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
29	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
30	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
31	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
32	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
33	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
34	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
35	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
36	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
37	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
38	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
39	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
40	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
41	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
42	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
43	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
44	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
45	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
46	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
47	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
48	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
49	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
50	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
51	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
52	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
53	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
54	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
55	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
56	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
57	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
58	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
59	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
60	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
61	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
62	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
63	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
64	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
65	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
66	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
67	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
68	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
69	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
70	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
71	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
72	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
73	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
74	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
75	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
76	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
77	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
78	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
79	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
80	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
81	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
82	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
83	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
84	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
85	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
86	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
87	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
88	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
89	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
90	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
91	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
92	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
93	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
94	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
95	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
96	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
97	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
98	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
99	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		
100	1/04/2021	trigesima sedicesima emissione		

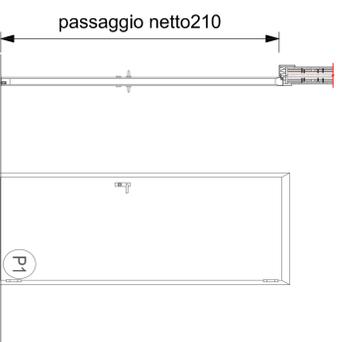
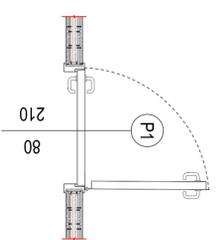
Ea07

tab.01

DATA 18/03/2021

Porta deposito
Porta a un battente 80X210cm
Tipo NINZ mod. PROGET

P1



DESCRIZIONE IN DETTAGLIO

DIMENSIONI	larghezza passaggio	80	altezza passaggio	210
------------	------------------------	----	----------------------	-----

DESCRIZIONE

Porta interamente zincata. Costruita con lamiera zincata a caldo, sistema "Sendzimir". Protezione dalla corrosione anche nei bordi tagliati della lamiera. Verniciata con polveri epossipoliesteri termofonduribili in forno a 180°. Spessore dello strato di vernice (oltre 70 micron). Struttura goffrata antigraffio della vernice. Isolamento acustico e termico. Anta realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo sistema "Sendzimir", pressopiegata ed elettrosaldata a punti. Battuta perimetrale su 3 lati, piena sotto. Pacco coibente realizzato con lana minerale rigidamente unito alla lamiera. Spessore unico di 60 mm. Nr. 2 cerniere a tre ali, per ogni anta una dotata di molla per l'autochiusura dell'anta. Porte sollevate dal pavimento e munite di chiusura dall'interno

MANIGLIA
maniglia a leva in acciaio inox. Altezza 1050mm da filo pavimento.

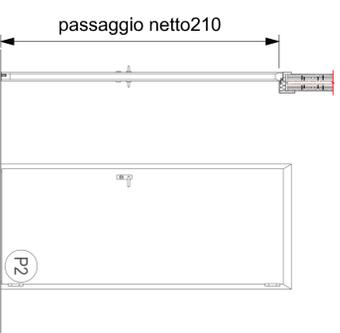
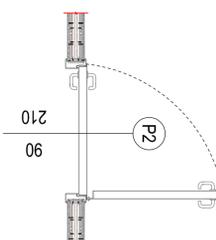
SERRATURA
serratura a un punto di chiusura tipo PATENT

QUANTITA'	Totale	1
-----------	--------	---

NOTE
Verso di apertura indicato nelle piante architettoniche
Finitura di maniglia e serratura da sottoporre ad approvazione DL/DA

Porta bagno disabili
Porta a un battente 90X210cm
Tipo NINZ mod. PROGET

P2



DESCRIZIONE IN DETTAGLIO

DIMENSIONI	larghezza passaggio	90	altezza passaggio	210
------------	------------------------	----	----------------------	-----

DESCRIZIONE

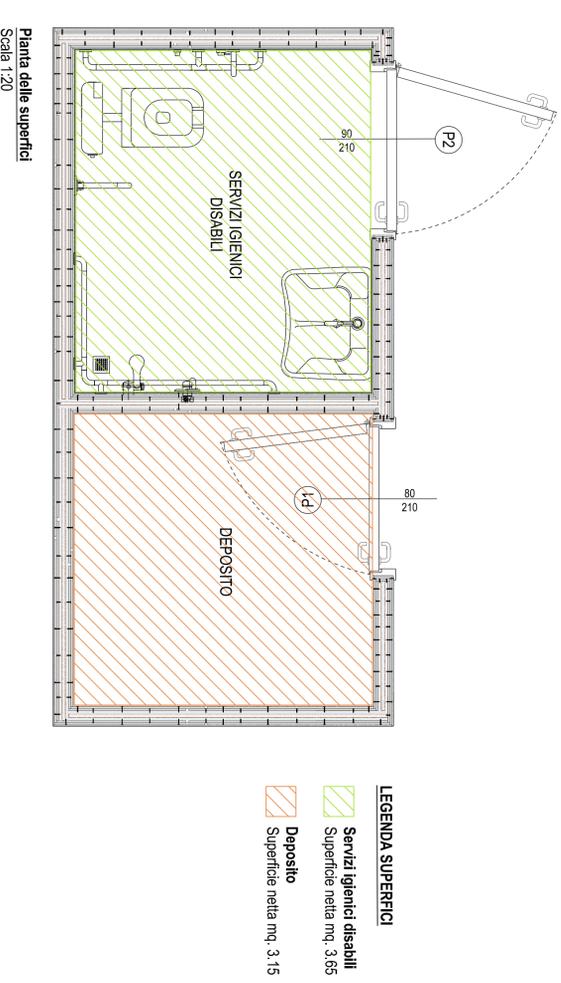
Porta interamente zincata. Costruita con lamiera zincata a caldo, sistema "Sendzimir". Protezione dalla corrosione anche nei bordi tagliati della lamiera. Verniciata con polveri epossipoliesteri termofonduribili in forno a 180°. Spessore dello strato di vernice (oltre 70 micron). Struttura goffrata antigraffio della vernice. Isolamento acustico e termico. Anta realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo sistema "Sendzimir", pressopiegata ed elettrosaldata a punti. Battuta perimetrale su 3 lati, piena sotto. Pacco coibente realizzato con lana minerale rigidamente unito alla lamiera. Spessore unico di 60 mm. Nr. 2 cerniere a tre ali, per ogni anta una dotata di molla per l'autochiusura dell'anta. Porte sollevate dal pavimento e munite di chiusura dall'interno

MANIGLIA
maniglia a leva in acciaio inox. Altezza 1050mm da filo pavimento.

SERRATURA
serratura a un punto di chiusura tipo PATENT

QUANTITA'	Totale	1
-----------	--------	---

NOTE
Verso di apertura indicato nelle piante architettoniche
Finitura di maniglia e serratura da sottoporre ad approvazione DL/DA



Planta delle superfici
Scala 1:20

- LEGENDA SUPERFICI**
- Servizi igienici disabili
Superficie netta mq. 3,65
 - Deposito
Superficie netta mq. 3,15

COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMITENTE

COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE
Via di Francia, 1 - 16126 GENOVA - Tel. 010/2737189 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it

PROGETTO ARCHITETTONICO

I QUADRO INGEGNERIA SRL
Via Imbriani 3-11b - 16124 GENOVA - Tel. 010-869078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO STRUTTURALE

I QUADRO INGEGNERIA SRL
Via Imbriani 3-11b - 16124 GENOVA - Tel. 010-869078 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO PLURIANTI

I QUADRO INGEGNERIA SRL
Via Imbriani 3-11b - 16124 GENOVA - Tel. 010-869078 - e-mail: tecnico@quadro.org

GEOLOGIA

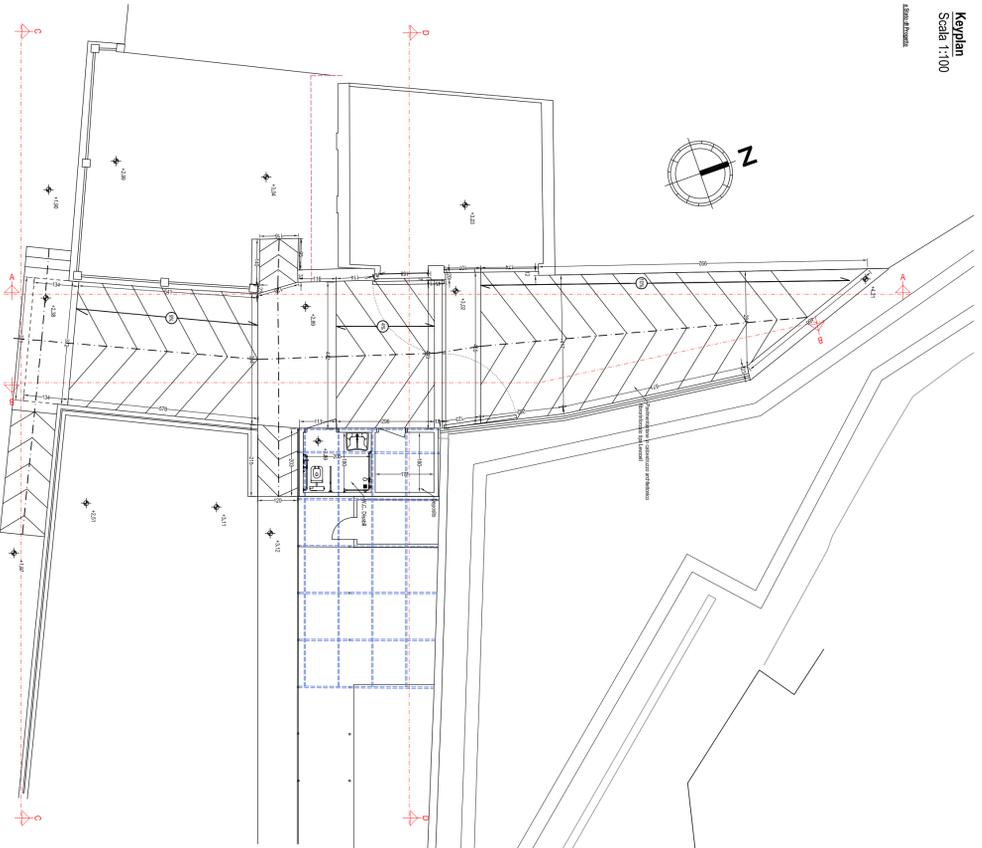
STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi
Via Doria 282 - 16121 GENOVA - Tel. 010-5637174 - e-mail: robertodefranchi@geos.it

PROGETTO STRUTTURALE
Ea08

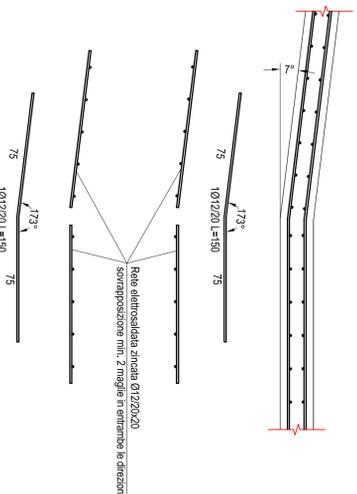
PLANIMETRIA

oggetto **PLANIMETRIA DELLE SUPERFICI E ABACO PORTE**

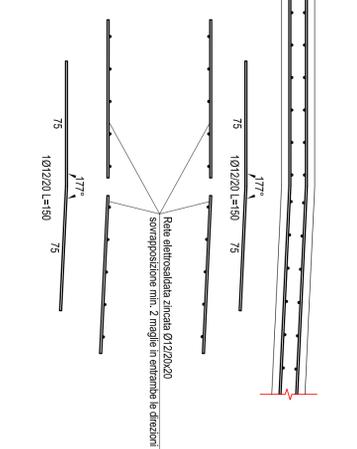
rev.	data	oggetto	revisione	redatto	controllato	approvato
0	18/03/2021	prima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
1	12/04/2021	seconda emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
2	12/04/2021	terza emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
3	12/04/2021	quarta emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
4	12/04/2021	quinta emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
5	12/04/2021	sesta emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
6	12/04/2021	settima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
7	12/04/2021	ottava emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
8	12/04/2021	nona emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
9	12/04/2021	decima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
10	12/04/2021	undicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
11	12/04/2021	duodecima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
12	12/04/2021	trigesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
13	12/04/2021	trigesima prima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
14	12/04/2021	trigesima seconda emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
15	12/04/2021	trigesima terza emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
16	12/04/2021	trigesima quarta emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
17	12/04/2021	trigesima quinta emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
18	12/04/2021	trigesima sesta emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
19	12/04/2021	trigesima settima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
20	12/04/2021	trigesima ottava emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
21	12/04/2021	trigesima nona emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
22	12/04/2021	trigesima decima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
23	12/04/2021	trigesima undicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
24	12/04/2021	trigesima dodicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
25	12/04/2021	trigesima tredicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
26	12/04/2021	trigesima quattordicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
27	12/04/2021	trigesima quindicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
28	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
29	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
30	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
31	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
32	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
33	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
34	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
35	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
36	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
37	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
38	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
39	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
40	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
41	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
42	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
43	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
44	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
45	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
46	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
47	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
48	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
49	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
50	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
51	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
52	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
53	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
54	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
55	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
56	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
57	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
58	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
59	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
60	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
61	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
62	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
63	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
64	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
65	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
66	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
67	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
68	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
69	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
70	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
71	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
72	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
73	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
74	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
75	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
76	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
77	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
78	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
79	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
80	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
81	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
82	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
83	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
84	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
85	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
86	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
87	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
88	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
89	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
90	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
91	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
92	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
93	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
94	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
95	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
96	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
97	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
98	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
99	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO
100	12/04/2021	trigesima sedicesima emissione		QUADRO SRL	SINGILIANO	SINGILIANO



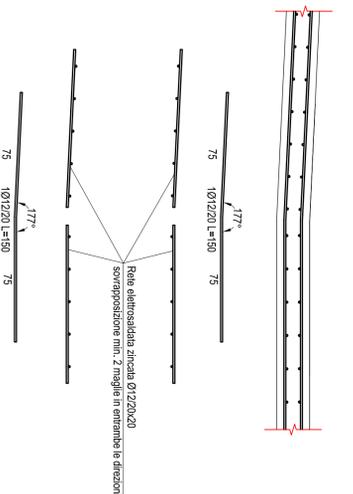
Dettaglio A: cambio di pendenza sulla soletta
Scala 1:20



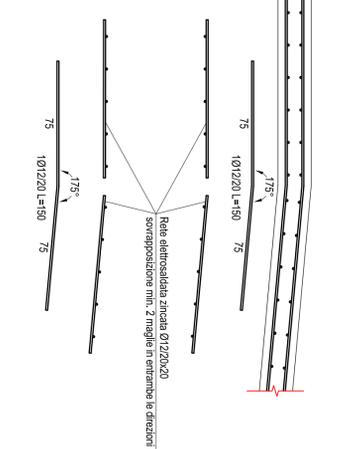
Dettaglio B: cambio di pendenza sulla soletta
Scala 1:20



Dettaglio C: cambio di pendenza sulla soletta
Scala 1:20



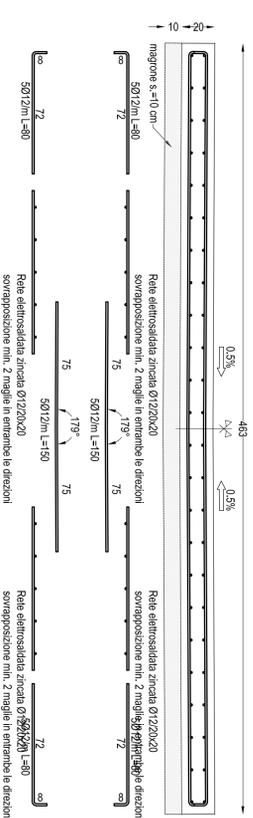
Dettaglio D: cambio di pendenza sulla soletta
Scala 1:20



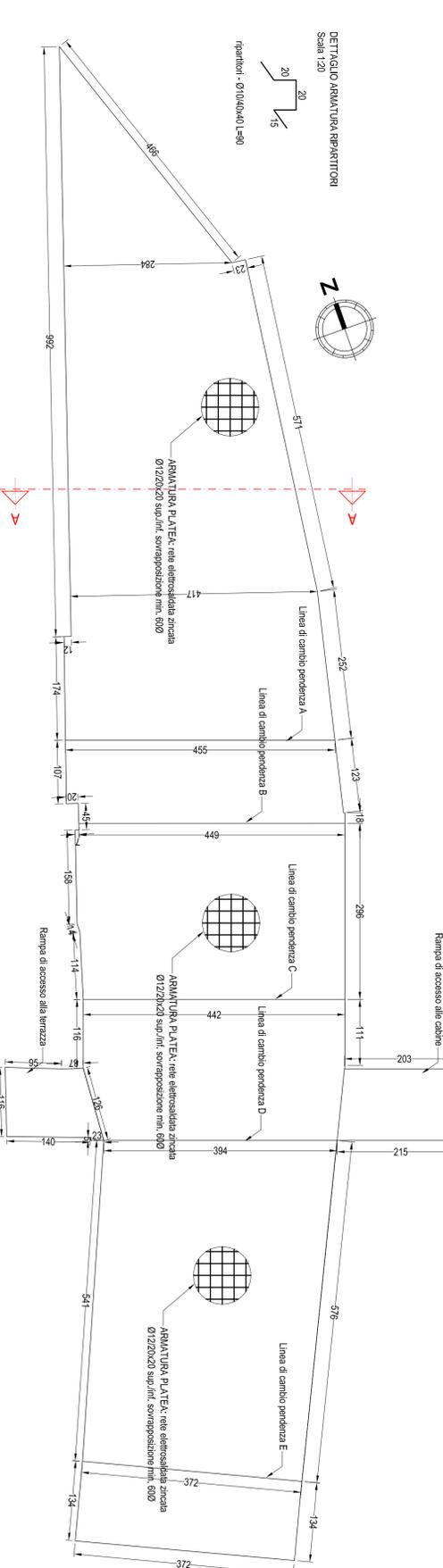
Dettaglio E: cambio di pendenza sulla soletta
Scala 1:20



Sezione AA
Scala 1:20



Soletta carrabile - carpenteria e orditura
Scala 1:30



MATERIALI

CALCESTRUZZO	OPERE DI FONDAZIONE	STRUTTURE IN OPERA E GETTI INTEGRATIVI
CLASSE DI ESERCIZIONE C17/F17/M17	XSS3	XSS3
CLASSE DI RESISTENZA C17/F17/M17	C17/F17/M17	C17/F17/M17
CLASSE DI CONSISTENZA C17/F17/M17	S4	S4
DIMENSIONE MAX INERTE	20mm	20mm
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	340 g/m ³	340 g/m ³
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO	0,45	0,45
COPRIFERRO MINIMO	5cm	5cm

ACCIAIO PER ARMATURE
Acciaio B450C zincato
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}=450MPa$
MALTA ANTIRITIRO PER INGHISAGGI
Tipo Enarea S55

RESISTENZA AL FUOCO:
-Travi: R60
-Colonne: R60

- NOTE**
- Le quote allometriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture
 - Le quote parametriche sono espresse in centimetri
 - Le dimensioni delle aperture per gli sbarchi ascensori e dei vani corsa sono da verificare con il fornitore dell'impianto
 - Sulle prese di getto dovrà essere utilizzato un aggrappante tipo Mapei EPOBNP
 - E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.

N.B.: Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto



COMUNE DI GENOVA (GE) PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO
CUP: CUPB31D21000040004

COMITENTE
COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICHE OPERATIVE
Via di Francia, 1 - 16124 GENOVA - tel. 010/570106 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it

PROGETTO ARCHITETTONICO
I QUADRO INGEGNERIA SRL
Via Invernice 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010/4860578 - e-mail: tecnico@quadro.org

PROGETTO STRUTTURALE
I QUADRO INGEGNERIA SRL
Via Invernice 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010/4860578 - e-mail: tecnico@quadro.org

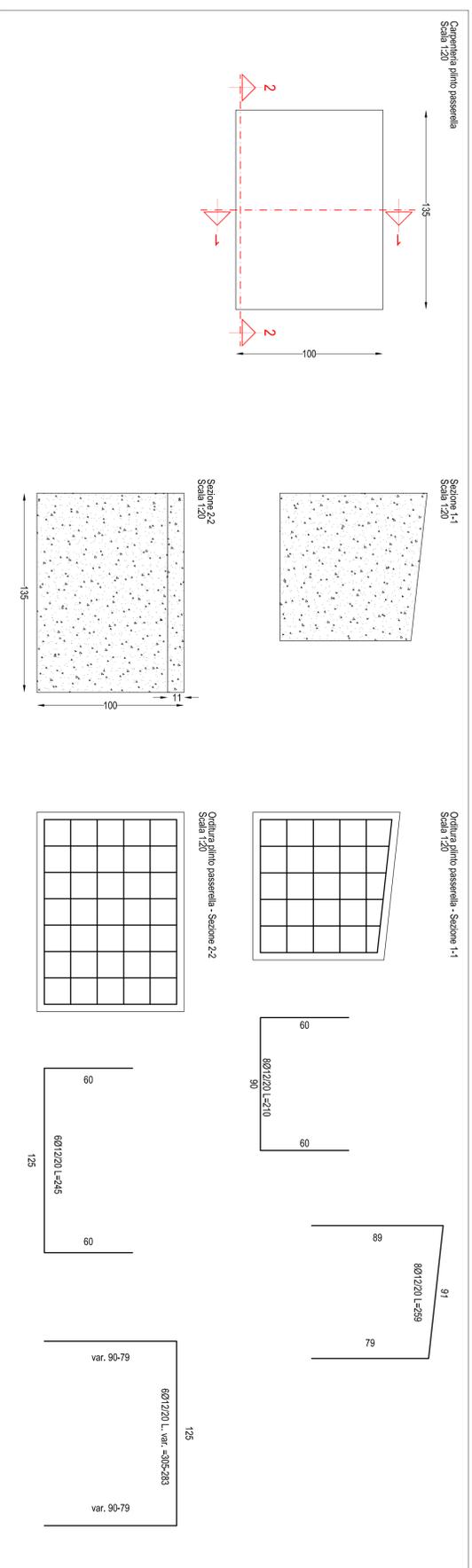
PROGETTO STRUTTURALE
I QUADRO INGEGNERIA SRL
Via Invernice 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010/4860578 - e-mail: tecnico@quadro.org

GEOLOGIA
STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi
Via Doria 282 - 16121 GENOVA - tel. 010/4866545 - cell. 335-537172 - e-mail: roberto@studiofranchi.it

PROGETTO STRUTTURALE
CARPENTERIE E ORDITURE
Soletta carrabile e orditura
Scala 1:30
ES02

data	oggetto	redatto	controllato	approvato
18/03/2021	prima emissione	IQUADRO SRL S.MIGLIANO	IQUADRO SRL S.MIGLIANO	IQUADRO SRL S.MIGLIANO
12/04/2021	aggiornamento	IQUADRO SRL S.MIGLIANO	IQUADRO SRL S.MIGLIANO	IQUADRO SRL S.MIGLIANO

scala: 1:30 - 1:50
file: Z:\COMMESSI\LUNGOAMRE LOMBARDO_GENOVA\Progetto esecutivo\Design\Struttura_rvr.6.dwg
Commissa: 08/04/2021



CALCESTRUZZO		MATERIALI	
OPERE DI FONDAZIONE	OPERE DI STRUTTURE IN OPERA E GETTI INTEGRATIVI	XSS3	XSS3
CLASSE DI ESPOSIZIONE C17/20	CLASSE DI ESPOSIZIONE C16/20		
CLASSE DI RESISTENZA Rck=24,5 MPa	CLASSE DI RESISTENZA Rck=24,5 MPa		
DIMENSIONE MAX 20mm	DIMENSIONE MAX 20mm		
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO 340 g/m ³	CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO 340 g/m ³		
RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO 0,45	RAPPORTO MASSIMO ACQUA/CEMENTO 0,45		
COEFFICIENTE MINIMO 5cm	COEFFICIENTE MINIMO 5cm		
ACCIAIO PER ARMATURE			
Acciaio B450C zincato			
Tensione caratteristica di snervamento f _{yk} =450MPa			
MALTA ANTIRITIRO PER INGHIACCIO			
Tipo Emaco S55			

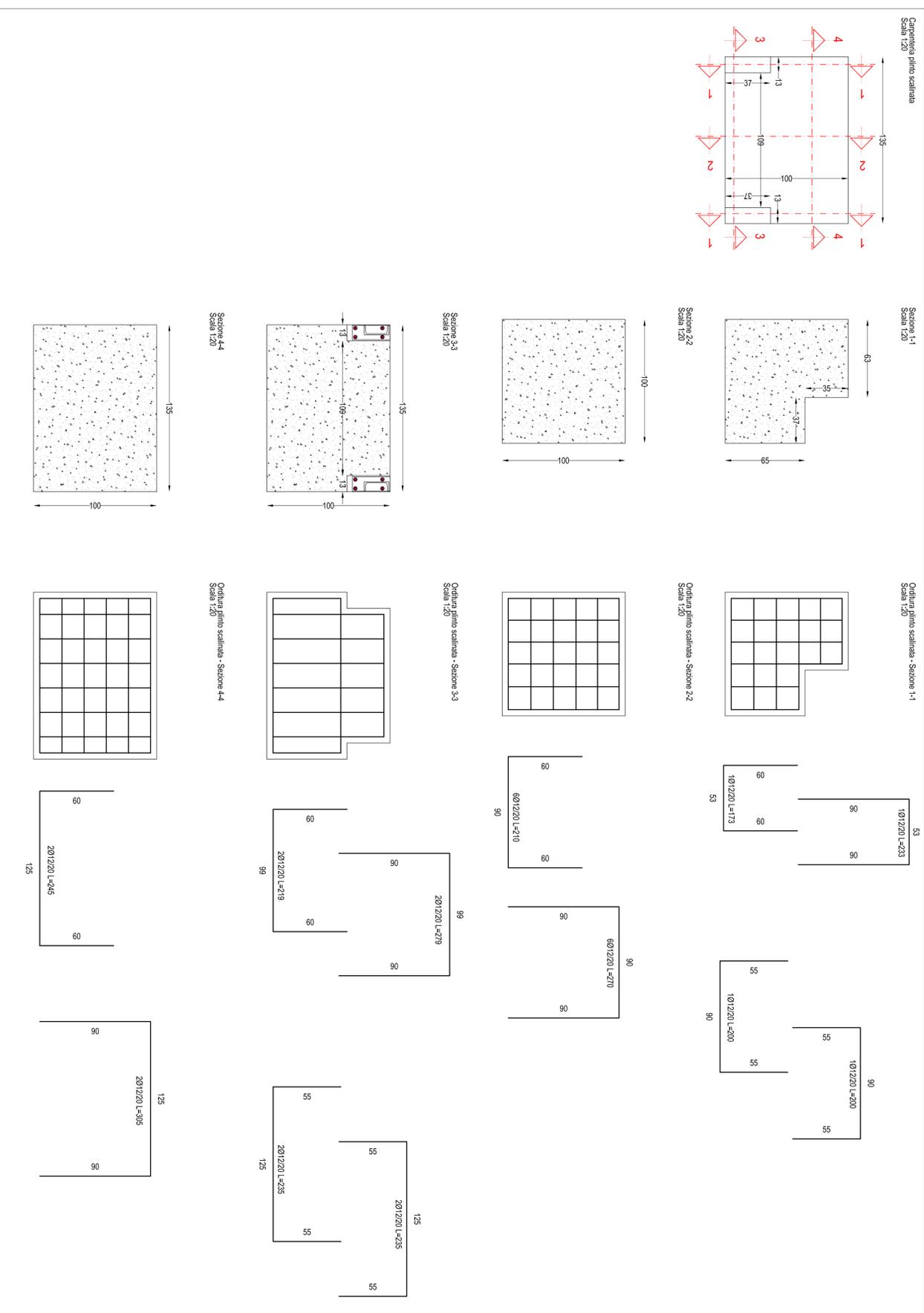
RESISTENZA AL FUOCO:

-Travi: R60 -Sbalzi: R60

NOTE

- Le quote allometriche sono espresse in metri e si intendono all'estremità delle strutture
- Le quote planimetriche sono espresse in centimetri
- Le dimensioni delle aperture per gli sbarchi ascensori e dei vari corsi sono da verificare con il fornitore dell'impianto
- Sulle riprese di getto dovrà essere utilizzato un aggrappante tipo Mapel EPOBNP
- E' prevista armatura in acciaio zincato all'interno di ogni getto in c.a.

N.B.: Prima della realizzazione controllare tutte le quote stato di fatto in relazione al progetto



COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMUNITA'
COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICHE OPERATIVE

IL RUP
 arch. Lisa MARASSO
 MOGE, 20/7/19

IL PROGETTISTA
 Ing. Roberto DE FRANCHI
 Ord. Ing. Genova n° 6487A

IL DIRETTORE GENERALE
 Ing. Roberto DE FRANCHI
 Ord. Ing. Genova n° 6487A

IL DIRETTORE GENERALE
 dott. geol. Roberto DE FRANCHI

PROGETTO STRUTTURALE

ES05

DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
18/03/2021	prima emissione	ROBERTO DE FRANCHI	ROBERTO DE FRANCHI	ROBERTO DE FRANCHI
	rev. data			
	oggetto revisione			
120	scale			
	file			
	commessa			

FASE 0

Allestimento del cantiere, montaggio della recinzione, monobocchi per servizi igienici e spogliatoio, realizzazione di impianto elettrico di cantiere.

FASE 1 Smontaggio del cancello in acciaio inox di accesso alla spiaggia e del cancello lato Sporting, smontaggio del parapetto adiacente e del parapetto stile Portofino lato spiaggia.

FASE 2 Demolizione servizi igienici esistenti e nuovo lato Sporting.

FASE 3 Puntellamento del deck metallico lato Sporting per sua parziale demolizione e taglio delle travi di orditura sino al limite dei nuovi servizi igienici a progetto (NB: il deck metallico andrà poi appoggiato sul monobocco una volta che questo sarà realizzato. Le travi dell'orditura principale del deck metallico, tagliate della giusta misura, andranno appoggiate direttamente sulla copertura del monobocco).

FASE 4 Scavo con mezzi meccanici per realizzazione muro di sostegno.

FASE 5 a) Realizzazione del muro di sostegno in calcestruzzo armato.
b) Posi delle predisposizioni per gli allacci esterni degli impianti e realizzazione della carpenteria, posa dei ferri e getto per soletta in calcestruzzo sino al limite indicato.  Ferra getto

FASE 6 Montaggio del monobocco in pannelli X-LAM, posa dei pannelli in gesso fibrorinforzato tipo Glasroc X e realizzazione della rete di distribuzione dell'impianto idrico-sanitario.

FASE 7 a) Ritorno dello scavo per muro di sostegno eseguito con mezzi meccanici e successivo compatimento del materiale di riporto.
b) Realizzazione di impianto elettrico monobocco.

FASE 8 Realizzazione della carpenteria, posa dei ferri e getto per seconda parte di soletta in calcestruzzo.

FASE 9 Realizzazione di pavimentazione esterna in calcestruzzo architettonico tipo LEVOFL-OOR Chryso a seguito di posa di angoli in acciaio ferra getto.

FASE 10 a) Montaggio delle travi principali in acciaio per ultimo tratto di rampa e soletta lato spiaggia compressa posa di lastre in legno di supporto ai deck.
b) Formazione di massetto interno per monobocco.

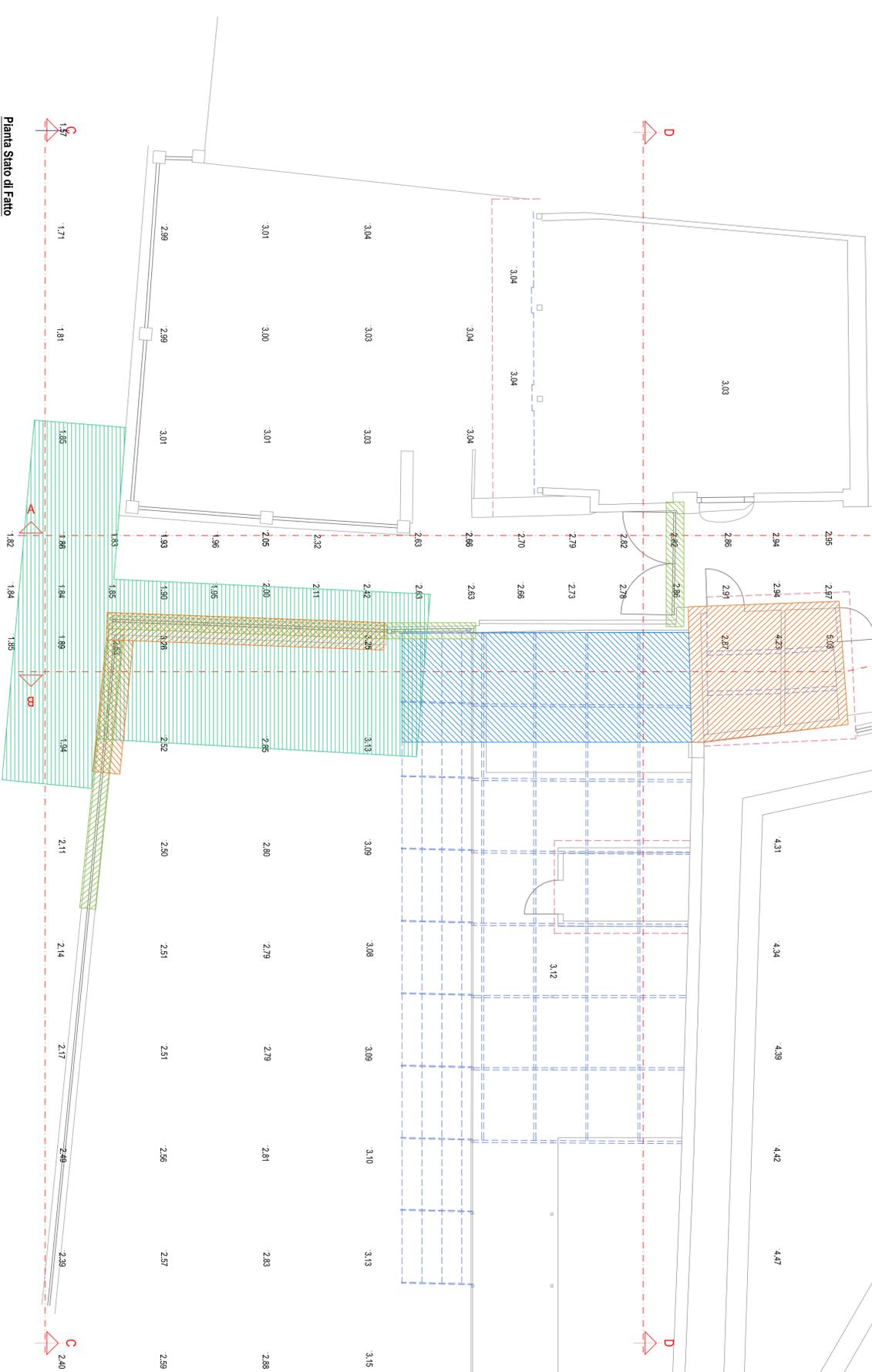
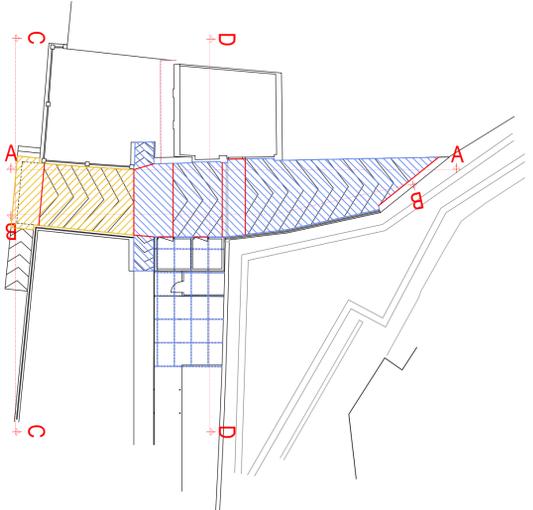
FASE 11 a) Realizzazione di rivestimento interno in gipsostalle tipo Casagrande Padana Granito 1 - evn, colore New York, per pareti interne servizi igienici e pavimentazione monobocco.
b) Montaggio di deck in legno su rampa e scallini lato spiaggia.

FASE 12 a) Rasatura a base di cemento per superfici esterne monobocco e interna deposito con rasante tipo Gyproc Rascrete 5 plus aderenza.
b) Montaggio dei parapetti e del cancello precedentemente smontati e delle parti nuove incluso montaggio del nuovo cancello di accesso alla spiaggia.

FASE 13 a) Montaggio di porte per esterni tipo NINZ mod. Progel, montaggio di corpi illuminanti e di apparecchi igienico sanitari per bagno disabili.
b) Verniciatura protettiva dei parapetti.

FASE 14 Pulizia generale e smontaggio dell'area di cantiere.

Pianta Stato di Progetto
Indicazioni delle aree per fasi di lavoro



Pianta Stato di Fatto
Indicazioni delle aree per fasi di lavoro

FASE 14

Allestimento del cantiere, montaggio della recinzione, monobocchi per servizi igienici e spogliatoio, realizzazione di impianto elettrico di cantiere.

FASE 1 Smontaggio del cancello in acciaio inox di accesso alla spiaggia e del cancello lato Sporting, smontaggio del parapetto adiacente e del parapetto stile Portofino lato spiaggia.

FASE 2 Demolizione servizi igienici esistenti e nuovo lato Sporting.

FASE 3 Puntellamento del deck metallico lato Sporting per sua parziale demolizione e taglio delle travi di orditura sino al limite dei nuovi servizi igienici a progetto (NB: il deck metallico andrà poi appoggiato sul monobocco una volta che questo sarà realizzato. Le travi dell'orditura principale del deck metallico, tagliate della giusta misura, andranno appoggiate direttamente sulla copertura del monobocco).

FASE 4 Scavo con mezzi meccanici per realizzazione muro di sostegno.

FASE 5 a) Realizzazione del muro di sostegno in calcestruzzo armato.
b) Posi delle predisposizioni per gli allacci esterni degli impianti e realizzazione della carpenteria, posa dei ferri e getto per soletta in calcestruzzo sino al limite indicato.  Ferra getto

FASE 6 Montaggio del monobocco in pannelli X-LAM, posa dei pannelli in gesso fibrorinforzato tipo Glasroc X e realizzazione della rete di distribuzione dell'impianto idrico-sanitario.

FASE 7 a) Ritorno dello scavo per muro di sostegno eseguito con mezzi meccanici e successivo compatimento del materiale di riporto.
b) Realizzazione di impianto elettrico monobocco.

FASE 8 Realizzazione della carpenteria, posa dei ferri e getto per seconda parte di soletta in calcestruzzo.

FASE 9 Realizzazione di pavimentazione esterna in calcestruzzo architettonico tipo LEVOFL-OOR Chryso a seguito di posa di angoli in acciaio ferra getto.

FASE 10 a) Montaggio delle travi principali in acciaio per ultimo tratto di rampa e soletta lato spiaggia compressa posa di lastre in legno di supporto ai deck.
b) Formazione di massetto interno per monobocco.

FASE 11 a) Realizzazione di rivestimento interno in gipsostalle tipo Casagrande Padana Granito 1 - evn, colore New York, per pareti interne servizi igienici e pavimentazione monobocco.
b) Montaggio di deck in legno su rampa e scallini lato spiaggia.

FASE 12 a) Rasatura a base di cemento per superfici esterne monobocco e interna deposito con rasante tipo Gyproc Rascrete 5 plus aderenza.
b) Montaggio dei parapetti e del cancello precedentemente smontati e delle parti nuove incluso montaggio del nuovo cancello di accesso alla spiaggia.

FASE 13 a) Montaggio di porte per esterni tipo NINZ mod. Progel, montaggio di corpi illuminanti e di apparecchi igienico sanitari per bagno disabili.
b) Verniciatura protettiva dei parapetti.

FASE 14 Pulizia generale e smontaggio dell'area di cantiere.



COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMITENTE

COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE

Via di Francia 1 - 16124 GENOVA - tel. 010/572128 - email: area.risorse@comune.genova.it

PROGETTO ARCHITETTONICO

I QUADRO INGEGNERIA SRL

Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/580578 fax. 010/580578 email: tecnico@quadro.it

PROGETTO STRUTTURALE

I QUADRO INGEGNERIA SRL

Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/580578 fax. 010/580578 email: tecnico@quadro.it

PROGETTO IMPIANTI

I QUADRO INGEGNERIA SRL

Via Imbriani 3-1/b - 16124 GENOVA - tel. 010/580578 fax. 010/580578 email: tecnico@quadro.it

GEOLOGIA

STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi

Via Dante 20/2 - 16121 GENOVA - tel. 010/585545 fax. 010/585774 email: robertodefranchi@geoweb.it

PROGETTO STRUTTURALE

PLANIMETRIA DEMOLIZIONI E RIMOZIONI - FASI DI CANTIERE

16124

Es07

OGGETTO

PLANIMETRIA DEMOLIZIONI E RIMOZIONI - FASI DI CANTIERE

0

16103/2021

prima emissione

120 - 125

120 - 125

120 - 125

120 - 125

120 - 125

120 - 125

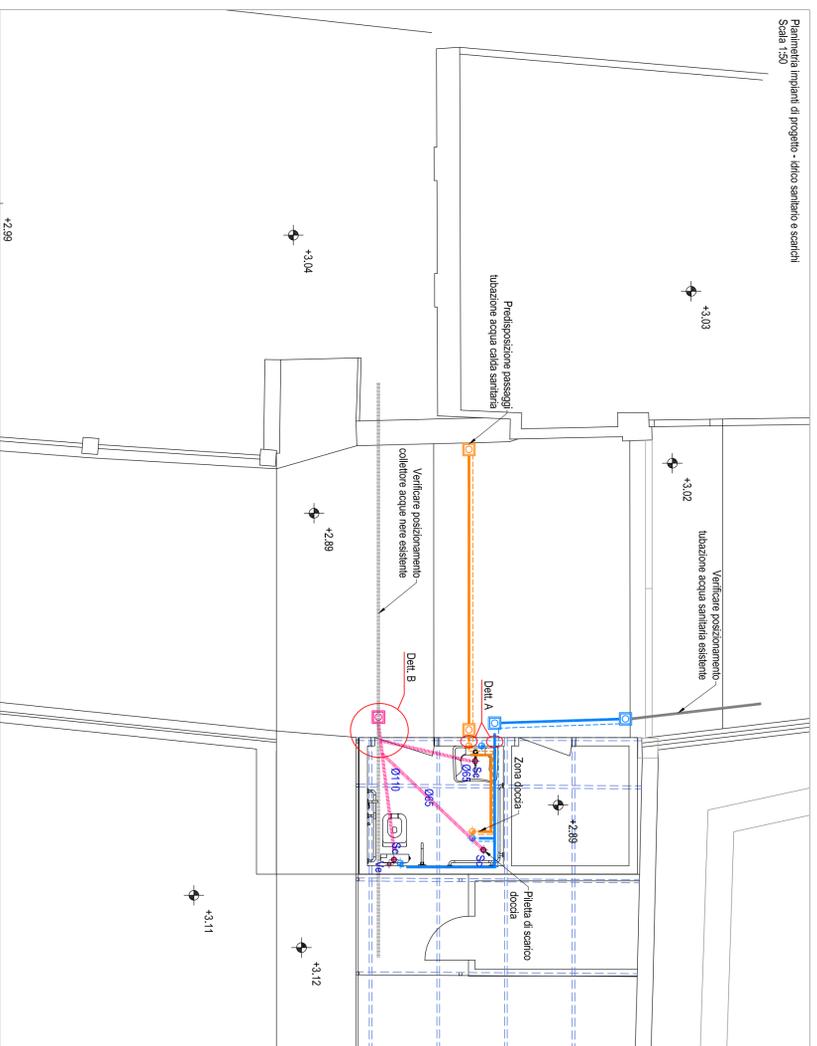
120 - 125

120 - 125

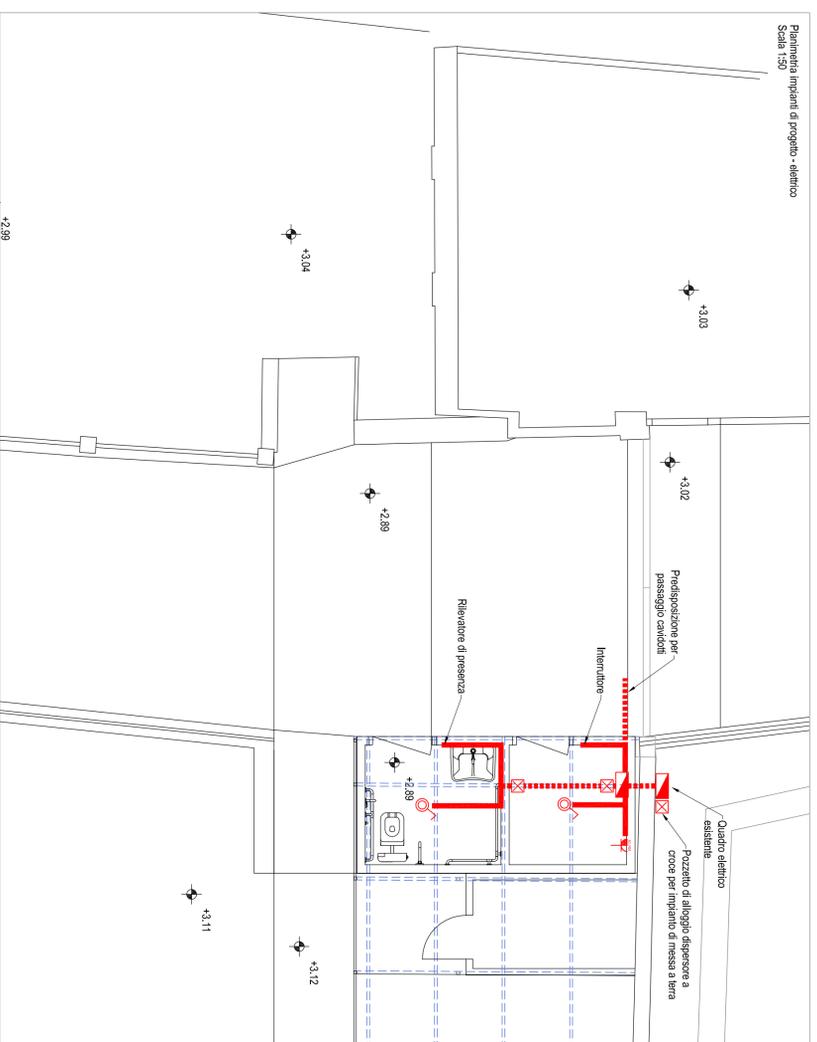
120 - 125

120 - 125

Pianimetria impianti di progetto - Idrico sanitario e scarichi
Scala 1:50



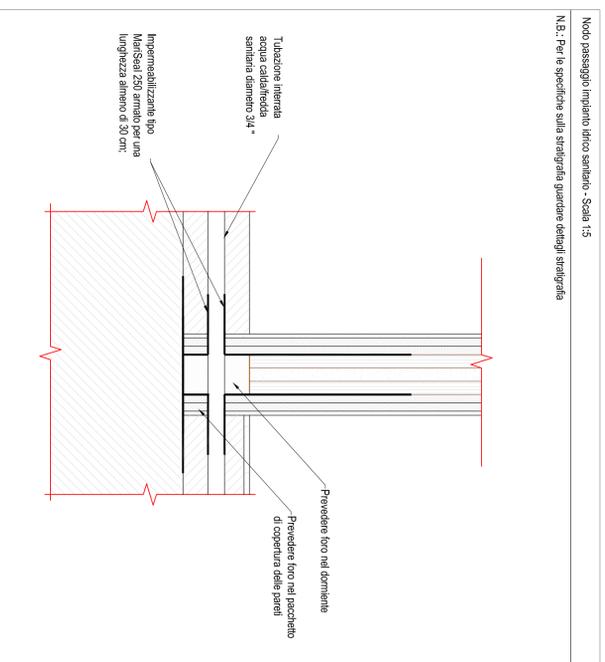
Pianimetria impianti di progetto - elettrico
Scala 1:50



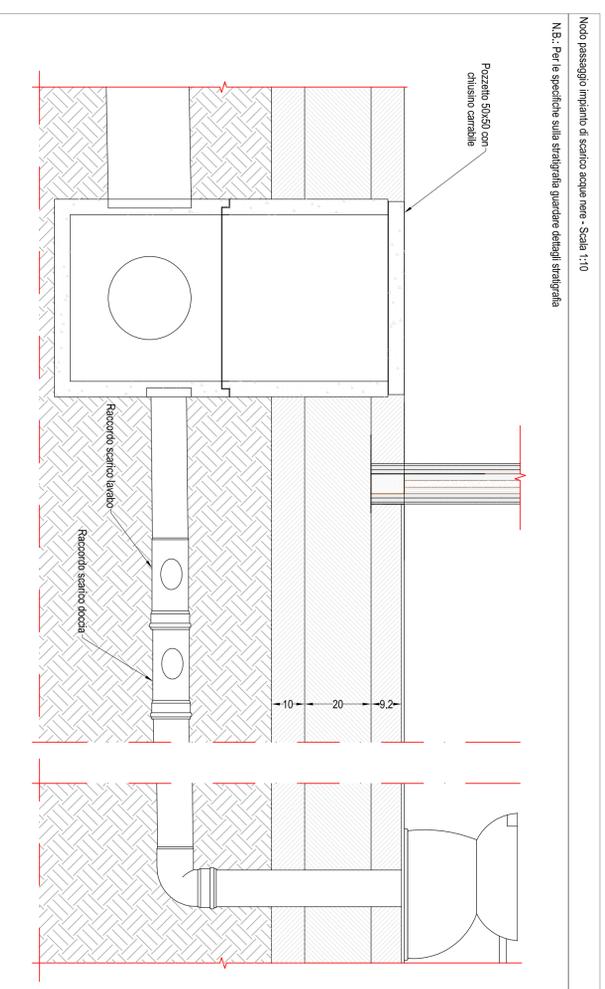
LEGENDA

- Tubazione ACS - acqua fredda sanitaria dim. 3/4"
- Tubazione ACS - acqua calda sanitaria dim. 3/4"
- Prozetto di ispezione acqua sanitaria - dim. tubo mm 400x410
- Prozetto di ispezione acqua sanitaria - dim. tubo mm 400x410
- Tubazione di scarico acque nere - pendenza min. 1%
- Colonna di ventilazione scarico acque nere
- Prozetto di ispezione acque nere con chiavistruo carrabile - dim. tubo mm: 500x500
- Prozetto di ispezione acque nere non carrabile - dim. tubo mm: 300x300
- Quadro elettrico - simbolo generale
- Condotta intonaco - impianti elettrici
- Tubo rigido a vista - impianti elettrici
- Press elettrica
- Punto luce
- Prozetto per condotti - impianti elettrici - dim. tubo mm 300x300
- Tubazione esistente

Nodo passaggio impianto idrico sanitario - Scala 1:5



Nodo passaggio impianto di scarico acque nere - Scala 1:10



COMUNE DI GENOVA (GE)
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE FINALIZZATE ALL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

COMITANTE		IL RUP
COMUNE DI GENOVA - AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE		arch. Lisa MARASSO MOGE, 20/7/9
Via di Francia, 1 - 16124 GENOVA - tel. 010/5737189 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it		
PROGETTO ARCHITETTONICO		IL PROGETTISTA
I QUADRO INGEGNERIA SRL		Ing. Stefano MARILANO Via S. Maria Maddalena, 64/2A 00187 ROMA (RM) - tel. 06/4781774
Via Imbriani 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010/5850378 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it		
PROGETTO STRUTTURALE		IL PRODOTTORE
I QUADRO INGEGNERIA SRL		Ing. Stefano MARILANO Via S. Maria Maddalena, 64/2A 00187 ROMA (RM) - tel. 06/4781774
Via Imbriani 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010/5850378 - e-mail: area.risorse@comune.genova.it		
PROGETTO IMPIANTI		dot. geol. Roberto DE FRANCHI
GEOLOGIA		
STUDIO GEOLOGICO - Dott. Geol. Roberto De Franchi		
Via Doria 282 - 16121 GENOVA - tel. 010/5856545 - cell. 335-5371724 - e-mail: roberto@defranchi.it		
PROGETTO STRUTTURALE		
PLANIMETRIA		
E101		
oggetto: PLANIMETRIA IMPIANTI DI PROGETTO E NODI		
0 - 18/03/2021 - prima emissione		
1 - 15/11/2021 - oggetto revisione		
2 - 15/11/2021 - scala		
file: I\W\SERVER\E07\Public\COMMESS\ELV\LONGOMARE LOMBARDO GENOVA\Progetti\esecutivi\impianti_m01.dwg		
DATA: 18/03/2021		



OPERE DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL VARCO DI ACCESSO DA VIA LUNGOMARE LOMBARDO ALLA SPIAGGIA DI SAN GIULIANO

CUP B31D21000040004 – MOGE 20709

Approvazione progetto definitivo: Deliberazione DGC n. 2021-73 del 01/04/2021

Affidamento progettazione esecutiva: Determinazione Dirigenziale n. 2021-204.0.0-13 del 06/04/2021

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi art.26, comma 8, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.)

Il giorno 22/03/2021 con prot. n. 0103882.E, il Progettista, IQUADRO Ingegneria SRL - Ing. Stefano Migliaro - ha consegnato il progetto esecutivo in epigrafe, costituito dai seguenti elaborati:

PROGETTO ESECUTIVO a firma del progettista Ing. Stefano Migliaro

RELAZIONI

- Er 01 – Relazione Generale
- Er 02 – Relazione Geologica
- Er 03 – Relazione sui materiali
- Er 04 – Relazione muri di sostegno
- Er 05.1 – Relazione strutture – manufatto in X-LAM
- Er 05.2 – Relazione strutture – passerella e scalinata
- Er 06 – Relazione impianto di progetto
- Er 07 – Computo Metrico Estimativo
- Er 08 – Elenco prezzi unitari e analisi prezzi ed incidenza manodopera
- Er 09 – Capitolato Generale d'Appalto
- Er 10 – Capitolato Speciale d'Appalto
- Er 11 – Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Er 12 – Piano di Manutenzione dell'opera
- _ Schema di Contratto

ELABORATI

- Ea 01 – Inquadramento territoriale
- Ea 02 – Planimetria stato di fatto
- Ea 03 – Sezioni stato di fatto
- Ea 04 – Planimetria stato di progetto
- Ea 05 – Sezioni stato di progetto
- Ea 06 – Planimetria di raffronto
- Ea 07 – Sezioni stato di raffronto
- Ea 08 – Planimetria delle superfici e abaco porte
- Ea 09 – Dettagli stratigrafie
- Es 01 – Opere di sostegno
- Es 02 – Carpenteria e orditura soletta
- Es 03 – Struttura manufatto in X-LAM
- Es 04 – Passerella e scala – pianta e sezioni
- Es 05 – Carpenteria e orditura plinti passerella e scala
- Es 06 – Dettagli parapetto
- Es 07 – Planimetria demolizioni e rimozioni – fasi di cantiere
- Ei 01 – Planimetria e sezioni impianti stato di progetto



COMUNE DI GENOVA

Della verifica del progetto esecutivo è stato incaricato, con atto datoriale a firma del Direttore Arch. Ines Marasso, l'Arch. Paolo Ferrari, di cui al prot.n. 0124306.I del 09/04/2021.

Il Verificatore ha emesso il verbale intermedio di verifica di cui al prot.n.0124182.U del 08/04/2021 con il quale sono state richieste integrazioni al Progettista.

Tali integrazioni e precisazioni sono pervenute in data 10/04/2021, prot.n. 0126861.E.

Dalle operazioni di verifica degli elaborati è risultato che il progetto di cui sopra è redatto correttamente secondo disposizioni di cui all'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, in quanto coerente ed esaustivo in particolare per quanto riguarda:

- a) la completezza della progettazione, per il livello di progettazione in esame e per la tipologia dell'opera;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) i presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori, visti gli elaborati progettuali inerenti;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati, visti i computi metri e gli elenchi prezzi;
- i) la manutenibilità delle opere, ove richiesta.

Viste le risultanze positive del Verbale Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo, di cui al prot. n.809 del 20/04/2021 ed accertata la libera disponibilità dell'immobile oggetto dei lavori, di cui all'art. 31, comma 4 lett. e) del Decreto già citato, con il presente atto, si dichiara conclusa, con esito positivo, la procedura di validazione del progetto esecutivo in argomento, di cui all'art. 26 comma 8 del Codice.

IL DIRETTORE
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Ines Marasso

[documento firmato digitalmente]

(BV – VALIDAZIONE esecutivo)



Genova, 25 Febbraio 2021
ns. rif. 89/2021/AG-REV. 01

Spett.Le
Comune di Genova
Direzione Riqualficazione Urbana
Via di Francia 1
16149 Genova

OGGETTO: BONIFICA AMIANTO a matrice “compatta”:

Rimozione e smaltimento

- Mq. 6 ca. di lastre a sezione ondulata;

c/o Immobile sito in: Via Lungomare Lombardo – 16145 Genova

A seguito Vs. gradita richiesta, inviamo nostra migliore offerta per l'esecuzione dell'opera in oggetto, e qui di seguito meglio specificata:

**Iscrizione all' "ALBO NAZIONALE DELLE IMPRESE ESERCENTI SERVIZI DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI"
Cat. 10A cl. E – Cat. 10B cl. E – OBBLIGATORIA PER ESERCITARE L'ATTIVITA'**

L'intervento consisterà nella bonifica del materiale contenente amianto così come previsto dalla L. 257/92; dal D.P.R. 8/8/94 e dal D.M. 6/9/94, previa approvazione da parte della A.S.L. competente, del Piano di Lavoro o Notifica ai sensi dell'Art. n. 256 del D.Lgs. 81/2008 del Testo Unico sulla Sicurezza o come da delibera Regione Liguria n. 567 del 6/3/98.

- ◆ Notifica ASL art. 250 D.Lgs. 81/08 - Piano di Lavoro ASL art. 256 D.Lgs. 81/08 per Bonifica materiali contenenti Amianto;
- ◆ P.O.S. (Piano Operativo di Sicurezza) D.Lgs. 81/08 – secondo i contenuti minimi previsti dall'Allegato XV del D.Lgs. 81/08;

Procedure per il rilascio delle certificazioni attestanti l'idoneità medico sanitaria degli operatori necessari, compresa visita specialistica c/o l'Istituto di Medicina del Lavoro, esami radiologici compresi.
(Sorveglianza sanitaria, art. 41 D.Lgs. 81/08)

Assegnazione al personale degli indumenti di protezione (DPI), quali:

- scarpe di sicurezza;
- guanti del tipo usa e getta;
- maschera antipolvere e semifacciale con filtro atto a trattenere polveri e fibre in amianto (filtro P3);
- tuta antipolvere completa in tyvek del tipo a perdere (da sostituirsi giornalmente).

Formazione e informazione del personale operante, sui rischi e sull'uso degli indumenti protettivi, comprensivo della fornitura del materiale didattico, **così come previsto dal D.Lgs. 81/2008 (come da verbale in visione c/o i ns. uffici).**

Tenuta e compilazione di apposito registro di "carico-scarico rifiuti", vidimato dall'Ufficio del Registro, **ai sensi del D.Lgs. 5/02/97 n. 22.**

DESCRIZIONE DELL'OPERA DI BONIFICA



Irrorazione del materiale con l'impiego di prodotto fissante di tipo "D", secondo quanto previsto dal **D.M. del 20/08/1999** e successive integrazioni, al fine di fissare temporaneamente eventuali fibre di amianto in fase di rilascio, opportunamente diluito, nebulizzato con pompa a bassa pressione e/o con spruzzino manuale.

Rimozione delle lastre effettuata mediante l'utilizzo di utensili manuali e senza provocarne la rottura.

Calo a terra e Imballaggio del rifiuto a norma D.M. 6/9/94 - DPR 8/8/94.

Carico su mezzo autorizzato del rifiuto confezionato.

TRASPORTO E SMALTIMENTO

Trasporto del rifiuto, **classificato come 'rifiuto pericoloso tossico-nocivo' C.E.R. 17.06.05* (Decisione CEE/CEEA/CECA n. 118 del 16/01/2001)**, con apposito automezzo regolarmente autorizzato iscritto all'*Albo Imprese Esercenti Servizi di Smaltimento ai sensi del D.L. 324/91.*

Smaltimento del materiale c/o apposita discarica autorizzata ai sensi **D.Lgs. 5/02/97 n.22.**

Importo dell'opera

a corpo

1.500,00+IVA



Inizio opere

Pratica ordinaria: 30 gg. dopo la presentazione del Piano di lavoro alla ASL di competenza.

Pratica urgente: circa 5 gg dopo la presentazione del Piano di Lavoro e comunque non prima di aver ricevuto il nulla osta ASL (previo pagamento di bollettino € 57,00 senza sopralluogo tecnico ASL - € 157,00 con sopralluogo tecnico ASL – spese esenti iva art. 15).

Modalità di pagamento: Vs. solito in uso.

Validità offerta: 120 gg.

Sono a Vs. disposizione tutte le documentazioni necessarie, assicurazioni, dichiarazioni di responsabilità, valutazione dei rischi, DUVRI, nonché DURC aggiornato d'impresa.

A BONIFICA AVVENUTA VERRA' RILASCIATA COPIA DEL RELATIVO CERTIFICATO DI SMALTIMENTO COSI' COME PREVISTO DALLA NORMATIVA VIGENTE.

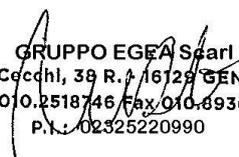
ONERI A CARICO DELL'IMPRESA

1. Fornitura di tutte le attrezzature occorrenti per lo svolgimento dei lavori.
2. Prestazione della manodopera necessaria all'esecuzione delle opere di cui sopra, **operatori idonei alla bonifica amianto da come art. 10 comma 2 lettera H della L. 257/92.**
3. Coperture assicurative di Legge e private al fine di manlevare il Committente da eventuali responsabilità civili e/o penali, qualora si verificassero danni e/o incidenti nel corso dei lavori.
4. Fornitura dei materiali occorrenti.
5. Oneri relativi al trasporto dei materiali, al loro ricevimento in cantiere, allo scarico e trasporto degli stessi nei luoghi di deposito adibiti allo scopo e/ a piè d'opera.
6. Sgombero e pulizia del cantiere a ultimazione lavori.

ONERI A CARICO DEL COMMITTENTE

1. Fornitura di acqua ed energia elettrica.
2. Autorizzazione ad accedere alle zone dei lavori e la messa a disposizione di un'area antistante il fabbricato per eventuali esigenze di cantiere, nonché l'accesso alla proprietà per tutta la durata dei lavori, con le limitazioni eventuali od esclusioni che saranno preventivamente indicate dal Committente.
3. Eventuali ulteriori richieste Asl.
4. IVA di Legge.

Restiamo a Vs. disposizione per quant'altro dovesse necessitarVi e con l'occasione porgiamo i nostri più cordiali saluti.


GRUPPO EGEA Scarl
Via Cecchi, 38 R. - 16129 GENOVA
Tel. 010.2518746 Fax 010.4936846
P.N. 02325220990