COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-189.0.0.-20

L'anno 2023 il giorno 16 del mese di Febbraio il sottoscritto Frongia Gianluigi in qualita' di dirigente di Direzione Facility Management, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.
APPROVAZIONE DEI DOCUMENTI PROGETTUALI, DEI LAVORI E DELLA PROCEDURA DI GARA.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004 - CIG 9651183828

Adottata il 16/02/2023
Esecutiva dal 16/02/2023

16/02/2023	FRONGIA GIANLUIGI

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-189.0.0.-20

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

APPROVAZIONE DEI DOCUMENTI PROGETTUALI, DEI LAVORI E DELLA PROCEDURA DI GARA.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004 - CIG 9651183828

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

- con nota prot. PG/2021/307110 del 31/08/2021 l'Amministrazione ha inviato apposita istanza alla Regione Liguria al fine di ottenere il finanziamento dell'intervento in oggetto a valere sulle risorse FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione 2021-2027;

- a tal fine la scrivente Direzione ha redatto un progetto definitivo del costo complessivo, come da quadro economico, di € 1.000.000,00;

- essendo il manufatto sottoposto a tutela ai sensi del D. Lgs 42/2004, con nota prot. PG/2021/331576 del 21/09/2021 si è provveduto a richiedere il parere alla competente Soprintendenza;

- con Deliberazione della Giunta Comunale n. 2021-240 del 28/09/2021 è stato approvato il progetto definitivo per "l'intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico presso la Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera", nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 1.000.000,00 di cui Euro 699.719,83 (oltre Euro 153.938,36 per IVA al 22%) per lavori, stimati utilizzando, quale riferimento, il Prezzario Regione Liguria anno 2021;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- con nota prot. n. 18815 del 18/01/2022 è pervenuta l'autorizzazione da parte della competente Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia;

- a seguito della pubblicazione del Prezzario Regione Liguria aggiornamento Luglio 2022, redatto per effetto dell'emanazione del D.L. n° 50/22 - art. 26 "Disposizioni urgenti in materia di appalti pubblici di lavori", convertito in Legge n. 91/2022, per fronteggiare gli aumenti eccezionali dei prezzi dei materiali da costruzione, si è reso necessario procedere con l'aggiornamento dei prezzi del Computo Metrico Estimativo a corredo del progetto Definitivo;

- tale aggiornamento ha portato, nei limiti dell'importo del Quadro Economico approvato con la sopracitata DGC, nonché della somma indicata nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici, ad una rimodulazione dello stesso Quadro Economico con Determina Dirigenziale n. 2022/189.0.0. /380 del 16/11/2022:

A	**Lavori**	
A1	Importo lavori a misura	€ 515.836,00
A2	Importo economie non soggette a ribasso	€ 40.000,00
A3	Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€ 144.261,30
A4	Importo Oneri sicurezza Covid (ord. Regione Liguria 48/2020)	€ 15.174,82
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3+A4)	**€ 715.272,12**
B	**Somme a disposizione della stazione appaltante (IVA compresa)**	
B1	Spese tecniche per progettazione sondaggi, indagini, verifiche tecniche e collaudi e per spese di gara	€ 71.527,21
B2	Incentivo ex art. 113 D.lgs 50/2016	€ 14.305,44
B3	Imprevisti (comprensivi di Iva)	€ 25.799,37
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B2+B3)	**€ 111.632,02**
C	**IVA**	€
C1	Iva sui Lavori (22%)	€ 157.359,87
C2	Iva su spese tecniche	€ 15.735,99
	TOTALE IVA (C1+C2)	**€ 173.095,86**
	TOTALE COMPLESSIVO (A + B + C)	**€ 1.000.000,00**

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Considerato che:

- l'intervento è stato inserito all'interno del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2023-2025 – per l'annualità 2024, con specifica previsione di Euro 1.000.000,00 per l'intervento "Istituto comprensivo Certosa - plesso Ariosto: manutenzione straordinaria" (MOGE 20229 – CUP B35-B18010630004) e che lo stesso, subordinatamente al reperimento della necessaria copertura finanziaria, potrà essere anticipato ed inserito nell'elenco annuale con successiva variazione di Programma Triennale;

- è stato pubblicato il nuovo aggiornamento del Prezzario Regione Liguria per l'anno 2023, si è reso necessario aggiornare nuovamente la stima dei lavori;

- il quadro economico rimodulato, risulta nel totale coerente con quello approvato con Determina Dirigenziale 2022/189.0.0./380 del 16/11/2022, ma differisce nella suddivisione delle singole voci che risultano così suddivise:

A	**Lavori**	
A1	Importo lavori a misura	€ 517.613,67
A2	Importo oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 141.352,27
A3	Importo economie non soggette a ribasso	€ 56.306,18
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3+A4)	**€ 715.272,12**
B	**Somme a disposizione della stazione appaltante (IVA compresa)**	
B1	Spese tecniche per progettazione sondaggi, indagini, verifiche tecniche e collaudi e per spese di gara	€ 71.527,21
B2	Incentivo ex art. 113 D.lgs 50/2016	€ 14.305,44
B3	Imprevisti	€ 21.147,22
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B2+B3)	**€ 111.632,02**
C	**IVA**	€
C1	Iva sui Lavori (22%)	€ 157.359,87
C2	Iva su somme a disposizione	€ 20.388,33
	TOTALE IVA (C1+C2)	**€ 177.748,20**
	TOTALE COMPLESSIVO (A + B + C)	**€ 1.000.000,00**

- al fine di poter dar corso alla procedura di scelta del contraente è stato necessario integrare gli elaborati del progetto definitivo con il Piano di Sicurezza e Coordinamento, il Capitolato Speciale D'Appalto e lo Schema di Contratto;

Rilevato che:

- il Progetto Definitivo di cui trattasi, in conformità con l'art. 23, comma 5, del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, è costituito dagli elaborati e documenti di seguito indicati:

  - D-DG00_rev03 Elenco elaborati
  - D-DG01_rev03 Quadro economico e cronoprogramma
  - D-Rel01_rev00 Relazione tecnica
  - D-Rel01bis_rev00 Relazione tecnica integrativa
  - D-Rel02_rev03 Computo metrico estimativo
  - D-Rel03_rev03 Elenco prezzi unitari

- D-Rel04_rev03 Analisi prezzi
- D-Rel05_rev03 Calcolo incidenza della manodopera
- Tav. D-AR01_rev00 Inquadramento dell'Intervento
- Tav. D-AR02_rev00 Interventi coperture, pluviali e grondaie
- Tav. D-AR03_rev00 Interventi cornicioni e prospetti
- D-Sic01_rev00 Piano di Sicurezza e Coordinamento e Fascicolo dell'opera
- D-SABAP01 Parere Soprintendenza Prot. 18/01/2022. 0018815.E
- D-Dgara01_rev00 Capitolato Speciale D'Appalto
- D-Dgara01_rev00 Schema di Contratto

- il progetto definitivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo come da verbale Prot. NP/2021/1981 del 23/09/2021 e, per la documentazione integrativa, con verbale Prot. NP/2023/327 del 10/02/2023;

- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto definitivo di cui sopra, 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. NP/2023/330 del 10/02/2023;

- 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. 2021-240 del 28/09/2021;

Rilevato che:

- le risorse a valere sul fondo FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione 2021-2027 inizialmente previste a finanziamento dell'opera non sono ancora state erogate dalla Regione Liguria;

Ritenuto:

- indispensabile procedere ad avviare la procedura di scelta del contraente stante l'urgenza di ridurre le tempistiche di avvio dei lavori al fine di evitare ulteriori danneggiamenti e limitazioni di utilizzo della struttura scolastica, subordinando in ogni caso l'aggiudicazione dell'appalto di cui trattasi al reperimento da parte del Comune di Genova del finanziamento dell'importo necessario per il pagamento del corrispettivo;

Considerato che:

- in virtù delle caratteristiche dell'appalto pubblico di lavori (avente ad oggetto l'esecuzione di lavori ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera ll) del Codice, si ritiene necessario ed opportuno, procedere all'esecuzione degli stessi mediante contratto "a misura" ai sensi degli artt. 59, comma 5 bis e 148, comma 6, del Codice;

- che in considerazione dell'importo dei lavori e delle caratteristiche dell'oggetto del contratto, per l'esecuzione dei lavori di cui trattasi non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consen-

tano margini di miglioramento, pertanto si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori in argomento con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara;

- in virtù delle caratteristiche dell'opera è opportuno conferire in appalto i lavori medesimi mediante procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 9bis del Codice, avvalendosi della facoltà di riduzione dei termini sino alla metà, secondo quanto previsto dall'art 36, comma 9, dello stesso Codice Appalti;

- non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice, trattandosi di progetto unitario: l'affidamento prevede diverse fasi di lavorazioni che non costituiscono porzioni funzionalmente indipendenti, bensì complementari per restituire la totale esecuzione dell'opera a regola d'arte;

- in ragione di quanto esposto ai punti precedenti ed in relazione alle peculiarità che caratterizzano l'intervento e in coerenza con i criteri generali di cui alla Legge 11/09/2020, n. 120, finalizzati all'incentivazione degli investimenti nel settore dei servizi pubblici, ai sensi del combinato disposto dell'art. 36, comma 9bis del D.lgs. 50/2016, e dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020, si procederà alla scelta del contraente mediante procedura negoziata telematica da aggiudicare con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36, comma 9bis del Codice, per un importo netto dei lavori ammontante ad € **715.272,12** comprensivi di € **141.352,27** per oneri per la sicurezza ed € **56.306,18** per opere in economia, entrambi non soggetti a ribasso, liquidabili ai sensi di legge;

- la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati quali parte integrante del presente provvedimento, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente ed in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;

- è opportuno procedere all'invito di numero trenta operatori, economici in coerenza con le linee guida stabilite con la deliberazione della Giunta Comunale n. 33/2021 e ed iscritti apposito albo di operatori economici qualificati istituito dalla stazione appaltante sulla base dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020, ed in esecuzione della Determinazione Dirigenziale della Direzione Stazione Unica Appaltante n. 17/2021;

- ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice e dell'art. 1 comma 3 della Legge n. 120/2020 è opportuno procedere con l'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, comma 2, del Codice;

Considerato infine che:

- la procedura negoziata telematica verrà effettuata attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti;

- è opportuno avvalersi della facoltà di poter procedere all'aggiudicazione anche nel caso di una sola offerta valida nell'ambito dell'appalto;

- ai soli fini del subappalto, la categoria prevalente OG2 è subappaltabile nel limite del 49,9% in quanto categoria prevalente; la categoria specialistica OS-8 è subappaltabile per intero ad un unico operatore economico;

- è necessario subordinare l'aggiudicazione dell'appalto di cui trattasi, entro il termine massimo di sei mesi dall'invio della lettere di invito, o diverso termine convenuto con l'aggiudicatario, al reperimento da parte del Comune di Genova del finanziamento dell'importo necessario per il pagamento del corrispettivo, inserendo nelle lettere d'invito che, qualora tale condizione non si verificasse entro il predetto termine, non si potrà procedere all'aggiudicazione, ed il concorrente primo classificato, proposto per l'aggiudicazione, non avrà diritto ad alcuna forma di indennizzo o risarcimento danni per la partecipazione alla gara e/o la mancata aggiudicazione e non potrà pretendere alcunché;

- dato atto che l'istruttoria del presente atto è stata svolta da Gianluigi Frongia, responsabile del procedimento, che attesta la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa per quanto di competenza, ai sensi dell'art. 147 bis del d.lgs. 267/2000 e che provvederà a tutti gli atti necessari all'esecuzione del presente provvedimento, fatta salva l'esecuzione di ulteriori adempimenti posti a carico di altri soggetti;

- considerato che, con la sottoscrizione del presente atto, il dirigente attesta altresì la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa, assieme al responsabile del procedimento, ai sensi dell'art. 147 bis del d.lgs. 267/2000;

Visti gli artt. 107, 153 comma 5 e 192 comma 1 del D.Lgs 18/8/2000 n. 267;
Visti gli artt. 4, 16 e 17 del D. L.vo 30/03/2001 n. 165;
Visti gli artt. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;
Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 76 del 27.12.2022 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2023/2025.

IL DIRIGENTE
DETERMINA

1) di approvare il progetto definitivo relativo all'intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 1.000.000,00;

2) di dare atto che in data 10/02/2023 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione della documentazione progettuale prot. NP/330 del 10/02/2023, redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, anch'esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;

3) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione di Giunta Comunale n. 2021-240 del 28/09/2021, con la validazione del progetto definitivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio ai sensi dell'art. 7 comma 1, lett. c) del DPR 380/2001;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

4) di dare atto della mancata suddivisione dell'appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;

5) di approvare il quadro economico rimodulato di progetto, come riportato in premessa, per un importo complessivo della spesa di Euro 1.000.000,00 Iva compresa;

6) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto "a misura" ai sensi degli artt. 59 comma 5 bis e 148, comma 6, del Codice per l'importo a base di gara pari ad **€ 715.272,12 di cui € 141.352,27 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, ed € 56.306,18 per opere in economia non soggette a ribasso**, liquidabili ai sensi di legge, il tutto oltre I.V.A.;

7) di procede alla scelta del contraente mediante procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020 senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati nel rispetto del criterio di rotazione, trenta operatori economici, iscritti all'albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/, per l'esecuzione di opere di importo inferiore ad Euro 1.000.000,00, secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso, ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;

8) di utilizzare per l'esperimento della procedura aperta la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web pagina web https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/;

9) di subordinare in ogni caso l'aggiudicazione dei lavori di cui trattasi al reperimento della necessaria copertura finanziaria;

10) di utilizzare quale criterio di aggiudicazione, per le motivazioni di cui in premessa, il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36, comma 9bis, alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati al presente provvedimento e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;

11) di applicare l'esclusione automatica, ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice, delle offerte presentanti ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia determinata ai sensi dell'art. 97;

12) che si procederà all'aggiudicazione dei lavori di cui trattasi, entro il termine massimo di sei mesi dall'invio della lettere di invito, o diverso termine convenuto con l'aggiudicatario, solo subordinatamente e limitatamente al reperimento da parte al Comune di Genova del finanziamento dell'importo necessario per il pagamento del corrispettivo, inserendo nelle lettere d'invito che, qualora tale condizione non si verificasse entro il predetto termine, non si potrà procedere all'aggiudicazione, ed il concorrente primo classificato, proposto per l'aggiudicazione, non avrà diritto ad alcuna forma di indennizzo o risarcimento danni per la partecipazione alla gara e/o la mancata aggiudicazione e non si potrà pretendere alcunché in caso di mancata aggiudicazione dell'appalto;

13) di demandare a successivo provvedimento l'impegno delle risorse necessarie all'esecuzione dei lavori in oggetto, subordinandolo al reperimento delle stesse;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

14) di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante del Comune, per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto subordinatamente al reperimento delle risorse necessarie;

15) di provvedere a cura della Direzione Facility Management alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune di Genova, alla sezione Amministrazione trasparente" ai sensi dell'art. 29 del codice;

16) di dare atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis comma 1 del D.Lgs. n. 267/2000;

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;

Il Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 23/09/2021.0001981.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Approvazione progetto definitivo per l'intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n. 50/2016)

Ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. N. 50/2016, alla presenza del progettista incaricato Arch. Stefano Ortale si procede alla verifica della documentazione progettuale definitiva come di seguito elencata dell'intervento in oggetto.

Il progetto è costituito da:

D-DG00_rev00 Elenco elaborati
D-DG01_rev00 Quadro economico e cronoprogramma
D-Rel01_rev00 Relazione tecnica
D-Rel02_rev00 Computo metrico estimativo;
D-Rel03_rev00 Elenco prezzi unitari;
D-Rel04_rev00 Analisi prezzi unitari;
D-Sic01_rev00 Prime indicazione Sicurezza
Tav. D-AR01_0 – Inquadramento dell'Intervento
Tav. D-AR02_0 – Interventi coperture, pluviali e grondaie
Tav. D-AR03_0 – Interventi cornicioni e prospetti

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento ha ritenuto, in considerazione della specifica tipologia e della dimensione dei lavori e dopo attento esame e disamina degli elaborati, che il progetto di cui sopra può essere dichiarato conforme alla normativa vigente.

Genova, lì 23/09/2021

IL PROGETTISTA
Arch. Stefano Ortale

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Gianluigi Frongia

COMUNE DI GENOVA

"La mia Energia è al 100% Verde"

Prot. n. _____ Addì, 10.02.2023

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera. MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n. 50/2016)

Richiamato il verbale di verifica prot.NP/2021/1981 del 23/09/2021, ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. N. 50/2016, in data odierna alla presenza dell'Arch. Daria Podestà per quanto riguarda il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e l'Arch. Stefano Ortale per quanto riguarda l'aggiornamento, in virtù della pubblicazione del Prezzario Regionale Liguria 2023, degli elaborati economici (Computo Metrico Estimativo, Analisi Prezzi, Elenco Prezzi), del quadro economico, della relazione integrativa e del cronoprogramma, nonché per quanto riguarda la redazione del capitolato speciale d'appalto e dello schema di contratto si procede alla verifica della documentazione progettuale definitiva integrativa dell'intervento in oggetto.

il Verificatore ha proceduto, ai sensi del citato art. 26 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i di cui al comma 4 a verificare la documentazione aggiuntiva di progetto costituita da i seguenti elaborati:

- Piano della sicurezza in fase di progettazione a firma Arch. Daria Podestà;
- Relazione Tecnica - integrazione a firma Arch. Stefano Ortale;
- Computo Metrico Estimativo aggiornato al Prezzario Regione Liguria - luglio 2022 a firma Arch. Stefano Ortale;
- Analisi Nuovi Prezzi, aggiornate al Prezzario Regione Liguria - luglio 2022 a firma Arch. Stefano Ortale;
- Elenco Prezzi aggiornato al Prezzario Regione Liguria - luglio 2022 a firma Arch. Stefano Ortale;
- Calcolo incidenza Mano d'Opera a firma Arch. Stefano Ortale;
- Schema di contratto a firma Arch. Stefano Ortale;

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel. 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

COMUNE DI GENOVA

"La mia Energia è al 100% Verde"

- Capitolato Speciale D'Appalto a firma Arch. Stefano Ortale;

Visto che i documenti previsionali e programmatici per tale intervento riportano la somma complessiva di quadro economico pari ad Euro 1.000.000,00.

Il sottoscritto Verificatore, considerato che la documentazione risulta rispondente a quanto stabilito all'art. 26, commi 4 e 5 del D.Lgs. 50/2016, esprime parere favorevole alla documentazione progettuale definitiva integrativa elaborata.

Genova, lì 10.02.2023

Il CSP

Arch. Daria Podestà

Il Verificatore

Ing. Marco Cadenasso

Il Progettista

Arch. Stefano Ortale

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel. 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.
MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

RAPPORTO CONCLUSIVO DI VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE
(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. 50/2016)

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento ing. Gianluigi Frongia, avendo rilasciato l'attestazione di cui all'art. 106, comma 1 del D.P.R. 207/2010;

- viste le risultanze dei verbali di verifica redatti rispettivamente in data 23/09/2021 prot. NP/2021/1981 e per la documentazione integrativa in data 10/02/2023 prot. NP/2023/327 in contraddittorio tra il Verificatore incaricato Ing. Marco Cadenasso con il progettista Arch. Stefano Ortale ed il redattore del piano della sicurezza in fase di progettazione Arch. Daria Podestà.

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di verifica del della documentazione progettuale dei lavori in oggetto.

Genova, 10/02/2023

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

.....

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

VALIDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. 50/2016)

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento ing. Gianluigi Frongia,

- viste le risultanze positive del rapporto conclusivo di verifica redatto in data 10/02/2023;

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di validazione della documentazione progettuale dei lavori in oggetto.

Genova , 10/02/2023

Il Responsabile Unico del Procedimento
(ing. Gianluigi Frongia)

.....

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.
MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

VERBALE DI CONSTATAZIONE

Il giorno 10 del mese di Febbraio dell'anno 2023, il sottoscritto Ing. Gianluigi Frongia, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento dei lavori in oggetto, dopo attenta verifica della situazione dei luoghi e della documentazione progettuale,

ATTESTA

Che nel momento in cui verranno identificati gli interventi saranno garantite le seguenti condizioni:

- di accessibilità delle aree e degli immobili interessate dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati tecnici, sulla scorta dei quali sono state approvate le opere;
- di assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione dei lavori;
- di conseguente realizzabilità dell'opera anche in relazione alla disponibilità delle aree e a quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori.

Per quanto sopra può darsi avvio alle procedure di scelta del contraente.

IL RUP

(Ing. Gianluigi Frongia)

.....

COMUNE DI GENOVA

ELENCO ELABORATI

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Genova lì, 06/02/2023

COMMITTENTE	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO		
LAVORO	I.C. CERTOSA - PLESSO "L. ARIOSTO", Via Ariosto 1 - GENOVA - MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA	COD.MOGE:	20229
		COD.CUP:	B35B18010630004
FASE	DEFINITIVO	COD.CIG:	-

Data **06/02/2023**

	Elaborato				Rev.	Data Rev.	Nome File		Scala	Formato	N.Fogli
DOCUMENTI GENERALI											
1	D	DG			0	03	06/02/2023	D-DG00_rev03	ELENCO ELABORATI	-	A4	2
2	D	DG			1	03	02/02/2023	D-DG01_rev03	QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA	-	A4	3
RELAZIONI											
3	D	REL			1	00	16/09/2021	D-REL01_rev00	RELAZIONE TECNICA	-	A4	24
3bis	D	REL			1bis	00	02/11/2022	D-REL01bis_rev00	RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA	-	A4	4
4	D	REL			2	03	02/02/2023	D-REL02_rev03	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	-	A4	22
5	D	REL			3	03	02/02/2023	D-REL03_rev03	ELENCO PREZZI UNITARI	-	A4	11
6	D	REL			4	03	02/02/2023	D-REL04_rev03	ANALISI PREZZI	-	A4	11
7	D	REL			5	03	02/02/2023	D-REL05_rev03	CALCOLO INCIDENZA DELLA MANODOPERA	-	A4	11
ELABORATI GRAFICI											
8	D	AR			1	00	16/09/2021	D-AR01_rev00	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	-	A2	1
9	D	AR			2	00	16/09/2021	D-AR02_rev00	INTERVENTI COPERTURE, PLUVIALI E GRONDAIE	1:200	A2	1
10	D	AR			3	00	16/09/2021	D-AR03_rev00	INTERVENTI CORNICIONI E PROSPETTI	1:200	A2	1
DOCUMENTI SICUREZZA											
11	D	SIC			1	00	06/02/2023	D-SIC01_rev00	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO - FASCICOLO DELL'OPERA	-	A4	128
SOPRINTENDENZA											
13	D	SABAP			1	00	18/01/2022	D-SABAP01_rev00	PARERE SOPRINTENDENZA PROT. 18/01/2022/0018815.E	-	A4	2
DOCUMENTI DI GARA											
14	D	DGARA			1	00	02/02/2023	D-DGARA01_rev00	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	-	A4	186
15	D	DGARA			2	00	02/02/2023	D-DGARA02_rev00	SCHEMA DI CONTRATTO	-	A4	18

COMUNE DI GENOVA

QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFAZIA L. ARIOSTO, VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA - MUNICIPIO V

M 20229 - CUP B35B18010630004

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 32, D.Lgs 207/2010

A. IMPORTO PER LAVORI	A.1	Importo dei lavori Fase 1	€	€
		di cui importo dei lavori a misura	*€ 517.613,67*	
		di cui importo lavori a corpo	*€ 0,00*	
		Totale importo lavori		*€ 517.613,67*
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		*€ 141.352,27*
	A.3	Lavori in economia		*€ 56.306,18*
	Totale (A.1+A.2+A.3)			€ 715.272,12
B. SOMME A DISPOSIZIONE	B	Somme a disposizione dell'Amministrazione		€
	B.1	Spese Tecniche		*€ 71.527,21*
	B.2	Imprevisti		*€ 21.147,02*
	B.3	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		*€ 14.305,44*
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+B.2+B.3)			€ 106.979,68
C. I.V.A	C	I.V.A.		€
	C.1	I.V.A. su Lavori (A1+ A2 + A3)	22%	*€ 157.359,87*
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	*€ 20.388,33*
			Totale IVA	*€ 177.748,20*
		TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)		€ 1.000.000,00

FASI LAVORATIVE			Mese 1				Mese 2				Mese 3				Mese 4				Mese 5				Mese 6				Mese 7				Mese 8			
		settimana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		Allestimento di cantiere																																
	1.1	Area di cantiere attrezzata																																
	1.2	Recinzioni																																
2		Formazione Ponteggi																																
	2.1	Ponteggio corpo centrale																																
3		Opere sulle coperture																																
	3.1	Demolizione impermeabilizzazione/massetti																																
	3.2	nuovo pacchetto copertura piana																																
	3.3	Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio																																
	3.4	Intervento sui canali di gronda e messicani.																																
4		Opere sui prospetti																																
	4.1	Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale																																
	4.2	Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresi cornicioni intermedi su prospetto principale																																
5		Opere interne																																
	5.1	Installazione ponteggiature interne																																
	5.2	Puntuali interventi di ripristino interni																																
6		Smantellamento cantiere																																

DIAGRAMMA DI GANTT	
Giorni	240
U.G.	1200

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
04						
03						
02						
01						
00	22/09/2021	PRIMA EMISSIONE	Alice Adavastro	Stefano Ortale	Gianluigi Frongia	Gianluigi Frongia

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Comittente
ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Arch. Stefano Ortale

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Ing. Gianluigi Frongia

Progetto Architettonico
Arch. Stefano Ortale

Elaborati Propedeutici
Arch. Alice Adavastro

Computi Metrici e Capitolati
Per. Ind. Giuseppe Cocuccio

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Chiara Romano

Collaboratore
Arch. Manfredi Magno

Programma
Finanziamento FONDO SVILUPPO E COESIONE (FSC) - Agosto 2021

Municipio
VALPOLCEVERA
5

Quartiere
Certosa
1

Intervento/Opera
I.C. CERTOSA - PLESSO "L. ARIOSTO" - VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
MANUTENZIONE STRAORDINARIA

N° progr. tav.
3

N° tot. tav.
12

Scala
-

Data
22/09/2021

Oggetto della Tavola
RELAZIONE TECNICA

Tavola n°
3
D-REL01

Livello Progettazione
DEFINITIVO

Codice MOGE
20229

Codice CUP
B35B18010630004

Codice identificativo tavola
D-REL01_rev00

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

COMUNE DI GENOVA

"La mia Energia è al 100% Verde"

Area delle risorse tecnico operative
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

I.C. CERTOSA - PLESSO LUDOVICO ARIOSTO
VIA ARIOSTO 1 - GENOVA
MANUTENZIONE STRAORDINARIA



RELAZIONE TECNICA

Settembre 2021

Arch. Stefano Ortale

THE OCEAN RACE
GENOVA
THE GRAND FINALE
2021-22

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

GENOVA
MORE THAN THIS

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Localizzazione dell'intervento:



Il Plesso Scolastico fa parte dell'I.C. Certosa ed è localizzato nel Municipio V - Valpolcevera in prossimità del capolinea della metropolitana (Brin).

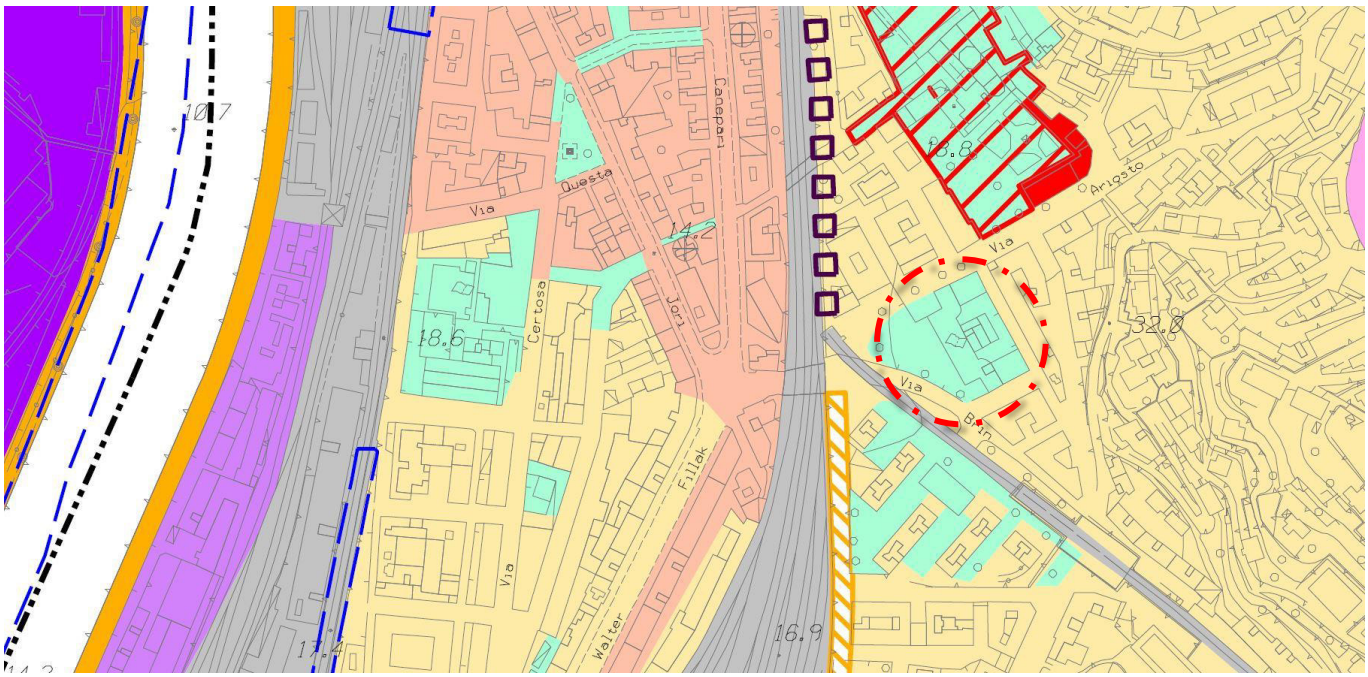
Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Inquadramento urbanistico

Stralcio catastale



Stralcio P.U.C.



Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Il plesso scolastico Scuola Primaria e dell'Infanzia Ludovico Ariosto è stato costruito nel 1912 e, non essendo intervenuti decreti di vincolo, è comunque sottoposto a tutela *ex-lege*, secondo quando prescritto dall'art. 10 del D.Lgs. 42/2004.

Secondo il P.U.C. del Comune di Genova, approvato nel 2015, il compendio è individuato con la sigla D-36-324 come SERVIZIO PUBBLICO DI QUARTIERE collocato in Zona SIS-S; nell'elenco del bilancio dei Servizi Pubblici nel Livello 3 del Piano Sistema dei Servizi Pubblici (SIS-S) è individuato con le seguenti voci:

N° 5014 S – VIA ARIOSTO – Scuola Primaria: Superficie Reale mq 940
N° 5016 S – VIA ARIOSTO – Scuola dell'Infanzia - Scuola Primaria: Superficie Reale mq 3.174
N° 5022 G - VIA ARIOSTO - Giardino: Superficie Reale mq 2.681

Gli interventi a progetto si configurano come manutenzione straordinaria e perciò consentiti dalla disciplina urbanistica.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Cenni storici

L'edificio scolastico in oggetto è stato realizzato nel 1912 dal Comune di Rivarolo Ligure, su progetto dell'ing. Gerolamo Queirolo, progettista di altri edifici scolastici in Valpolcevera, per ospitare una scuola elementare denominata in origine "Regina Elena".

Il complesso si articolava su due piani, in tre corpi disposti a "C", non intersecanti, ma tangenti lungo gli spigoli interni. Gli spazi risultati tra essi agli angoli del complesso sono occupati da due logge d'ingresso per i maschi e le femmine; il fronte esterno è convesso, con arco ribassato e tripartito da pilastri.

Nello stesso anno di conclusione dei lavori già si prospettava la costruzione del terzo piano.
La sopraelevazione fu effettuata nel 1930 su progetto dell'arch. Fenati. Il terzo piano si conformava all'esistente, riproponendo la tipologia ed i dettagli architettonici delle grandi finestre bifore dei piani inferiori e del cornicione di coronamento, anche se un poco più arretrato dell'originale.



La scuola "Regina Elena" prima della sopraelevazione.

Stato attuale

L'edificio attualmente si presenta costituito da un corpo di fabbrica con pianta ad "E" composta da un corpo principale frontale e da tre corpi secondari posteriori, ortogonali a quello principale, costituiti da due ali laterali (che definiremo ala nord e ala sud) e da un corpo di servizio aggettante tra le due ali (che definiremo ala centrale).
La struttura tipicamente scolastica è articolata con lungo corridoio interno, che si sviluppa nel corpo principale e si estende ad "U" nei due corpi laterali delle ali, nel quale affaccia la sequenza dei moduli aula (cinque a piano nel corpo principale e due per ognuno dei corpi laterali). Negli snodi tra corpo principale e corpi laterali si innestano i due atri di accesso alla scuola realizzati entro curvilinei volumi di raccordo, cui si contrappongono verso il cortile interno altrettanti volumi curvilinei di raccordo contenenti i blocchi dei servizi igienici. I volumi degli atri di accesso, presenti al piano terra, in origine erano due logge aperte, coperte da terrazzo, poi tamponate.
L'edificio è disposto con il fronte principale rettilineo con affaccio a sud-ovest e con i fronti laterali prospettanti uno su via Ariosto (fianco nord-ovest o fronte dell'ala nord) e il secondo sulla parallela via Botticelli (fianco sud-est o fronte dell'ala sud).

Il manufatto è realizzato in muratura portante in pietra con intervallati corsi di mattoni, mentre le strutture orizzontali, solai e travi, sono in calcestruzzo armato. Sono pure in conglomerato cementizio armato anche la struttura della scala principale e tutte le cornici e i cornicioni in aggetto.
Le altezze interne dei piani correnti sono mediamente di metri 4,50 (min 4,38, max 4,66) mentre il piano seminterrato ha altezza interna di metri 3,05.

L'edificio è inserito in un lotto di pertinenza con un giardino pubblico antistante il fronte principale e un cortile di servizio posteriore asfaltato al quale si accede a monte dalla secondaria via Ippolito Pindemonte, strada che collega ortogonalmente le vie Ariosto e Botticelli. Al cortile si accede da due cancelli, uno carrabile e uno pedonale.

L'ampia scala principale della scuola (larghezza dei rampali e dei ballatoi di 2,2 m) è posta in posizione decentrata in prossimità dell'accesso sud e, con scala interna, è direttamente collegata alla quota ribassata dell'atrio dello stesso accesso.
Una scala secondaria che ha caratteristiche di scala di servizio (larghezza 90 cm) si sviluppa all'interno dell'ala centrale e serve tutti i piani, dal seminterrato fino al piano di copertura, quest'ultimo non praticabile per mancanza di parapetti.

Il progetto originale della scuola era articolato su quattro piani, un piano di servizio seminterrato nel corpo principale, con cucina e refettori, e tre piani in elevazione (piani terra, primo e secondo) per le attività didattiche della scuola elementare.
In funzione della accresciuta scolarizzazione l'edificio è stato sottoposto negli anni '30 del secolo scorso all'elevazione di un ulteriore terzo piano, esteso a tutto il corpo principale, quindi escludendo le tre ali.

La scuola ospita al piano interrato alcuni locali di servizio e di deposito, al piano terra le classi della scuola dell'infanzia - dotata di accesso esclusivo da via Ariosto, e agli altri piani la Scuola Primaria.

Le coperture piane sono tutte rivestite con guaina impermeabilizzante lasciata a vista, salvo 3 terrazzi

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

piastrellati e accessibili: quello appartenente al corpo più basso sul retro a quota +7,71 m e i due terrazzi curvilinei sul prospetto principale alla stessa quota.
La copertura del corpo principale è rivestita anch'essa con guaina impermeabile a vista e vi si accede tramite un corpo scala "di servizio" di dimensioni contenute che collega tutti i piani dell'edificio. La copertura non risulta comunque praticabile al pubblico per assenza di ringhiera perimetrale di protezione.
Sulla copertura sono installati gli impianti tecnologici (caldaia per la produzione di acqua calda sanitaria alimentata a gas metano) ed è presente un volume in muratura che contiene i serbatoi di accumulo dell'acqua potabile.

L'ultimo intervento manutentivo risale a circa 20 anni fa e ha riguardato il rifacimento dell'ultimo strato di guaina del corpo principale, interessando esclusivamente la metà della superficie in corrispondenza della porzione più avanzata del prospetto principale.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Elenco degli interventi a progetto

Gli interventi proposti si caratterizzano come manutenzione straordinaria.
Nello specifico gli interventi oggetto della presente istanza sono quelli che seguono:

A - COPERTURE

1. Rifacimento del pacchetto di copertura piana del corpo principale con modifica degli strati funzionali ed intervento su canali di gronda e messicani (si veda scheda 1);
2. Rifacimento del pacchetto di copertura piana di tutti i corpi secondari del prospetto retrostante (EST) alle quote +17,30 m, +12, 44 m, e +7,71 m; (si veda scheda 2)
3. Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio (si veda scheda 3)

B - GRONDE E PLUVIALI

4. Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede, revisione gronde dei corpi secondari e adeguamento della rete di smaltimento acque bianche (si veda scheda 4);

C - FACCIATE

5. Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale (si veda scheda 5);

D - INTERNI

6. Puntuali ripristini interni (si veda scheda 6);
7. Revisione e sigillatura giunti serramenti esterni (si veda scheda 7).

Gli interventi sono approfonditi nelle schede che seguono e negli elaborati grafici specificando che i lavori verranno svolti in due fasi successive di cui la prima focalizzata sull'impermeabilizzazione delle coperture e la messa in sicurezza dei cornicioni, la seconda rivolta alla manutenzione delle facciate piane esterne.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

A - COPERTURE

1	RIFACIMENTO DEL PACCHETTO DI COPERTURA PIANA DEL CORPO PRINCIPALE CON MODIFICA DEGLI STRATI FUNZIONALI DELLA COPERTURA ED INTERVENTO SU CANALI DI GRONDA E MESSICANI

STATO DI FATTO

Allo stato attuale la copertura piana del corpo centrale della Scuola presenta la seguente stratigrafia funzionale (dall'esterno verso l'interno):

1. doppio strato di guaina impermeabilizzante a vista, sp. 3 + 3 mm;
2. elemento termo-isolante a pannelli rigidi in polistirene estruso, sp. 4 cm;
3. doppio strato di guaina impermeabilizzante originariamente posta come strato di finitura della copertura nell'ambito di precedenti interventi, sp. 3 + 3 mm;
4. massetto delle pendenze;
5. soletta in c.a.

Lo strato più esterno non appare deteriorato, tuttavia presenta evidenti problematiche del manto impermeabile con formazione diffusa di pieghe, deformazioni e strappi, dovuti probabilmente ad un effetto di *reptazione* causato dalla combinazione del movimento di contrazione del manto impermeabile in conseguenza di forti sbalzi termici e di un mancato ancoraggio dei pannelli isolanti al supporto rigido. Le suddette pieghe e deformazioni risultano diffuse su tutta la superficie mentre gli strappi sono perlopiù localizzati in corrispondenza del perimetro esterno e quindi dei canali di gronda nonché dei risvolti sui corpi di servizio (scala n.3 e serbatoi acqua potabile) e sui cordoli dei camini di esalazione.

Tale dislocazione trova corrispondenza anche all'intradosso del solaio dove gli effetti delle infiltrazioni si osservano soltanto in prossimità della giunzione tamponamento perimetrale/solaio di copertura.

Si dà atto che in copertura è installato l'impianto di produzione centralizzata di acqua calda alimentato a gas metano. Detto impianto poggia su piedini regolabili direttamente sul manto impermeabilizzante mentre le tubazioni sono in parte posate su piedini regolabili e in parte su elementi provvisori e posticci (es. mattoni forati). L'altezza di posa attuale dei citati elementi dovrà essere adeguata alla quota del nuovo pacchetto di isolamento/impermeabilizzazione.
L'impianto non è dotato di linea vita necessaria a garantirne la manutenzione in sicurezza ma risulta semplicemente delimitato da una catena bianca/rossa montata su paletti con base in cls.

STATO DI PROGETTO

L'intervento prevede le seguenti lavorazioni esterne volte sia al contenimento del fabbisogno energetico, sia alla soluzione dei problemi infiltrativi:
1) demolizione doppio strato di guaina impermeabilizzante esistente;
2) asportazione pannelli isolanti esistenti delle superfici interessate;
3) demolizione ulteriore doppio strato di manto impermeabilizzante ove esistente;

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

4) rimozione messicani esistenti del corpo principale a quota + 22,35 m;
5) demolizione di tutti i massetti delle pendenze delle coperture interessate;
6) adeguamento delle apparecchiature impiantistiche a nuova quota del finito (circa + 5 cm);
7) realizzazione nuovo massetto delle pendenze ove asportato dello spessore di 15 cm;
8) realizzazione ex novo di cordolo in c.a. (dim. 20cm x 15cm) solidale con il massetto delle pendenze con funzione antislittamento del pacchetto isolamento/impermeabilizzazione creando un'unica superficie per il miglior deflusso e smaltimento dell'acqua meteorica;
9) posa barriera al vapore con opportune nastrature previste dal produttore per tutte le coperture;
10) posa strato isolante con pannelli tipo *Stiferite GT3* - poliuretano espanso rigido accoppiato, su una faccia, ad una membrana bituminosa con massa da 3 kg/mq armata in velo di vetro, sp. 10 cm, U_D = 0,22 W/mqK, R_D = 4,5455 mqK/W per tutte le coperture interessate;
11) posa di uno strato di membrana impermeabilizzante in bitume polimero elastomerica con armatura composita imputrescibile in "tessuto non tessuto" di poliestere stabilizzato con fibra di vetro per accoppiamento a fiamma con strato n.8, massa da 3 kg/mq e sp. 4 mm, per tutte le coperture interessate;
12) sostituzione delle sole lastre danneggiate in ardesia poste a perimetro della copertura principale a quota + 22,35 m con funzione di veletta a protezione del cornicione decorato;
13) posa di uno strato di membrana impermeabilizzante in bitume distillato polimero elastoplastomerica, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettanza solare ed elevata emissività termica, sp. 4 mm per tutte le superfici interessate;
14) impermeabilizzazione in doppio strato di guaina del canale di raccolta acque in corrispondenza della posa dei nuovi messicani con bitume polimero elastomerica e successiva applicazione di griglie protettive per la copertura principale (+ 22,35 m);
15) asportazione delle delimitazioni provvisorie con catena bianca/rossa e "*tognolini*" in cls e realizzazione linea vita (per la sola copertura principale, quota + 22,35 m).

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

2	RIFACIMENTO DEL PACCHETTO DI COPERTURA PIANA DEI CORPI SECONDARI DEL PROSPETTO RETROSTANTE (EST) ALLE QUOTE +17,30 M. E +12,44 M. E +7,71 M.

STATO DI FATTO

Le coperture dei corpi laterali del prospetto EST posti alle varie quote +17,30 m, +12,44 m e + 7,71 m, risultano in buono stato di conservazione essendo state interessate dagli ultimi interventi di manutenzione eseguiti una ventina di anni fa. Tuttavia si riscontrano in diversi punti (ad esempio in corrispondenza del risvolto della guaina sulla muratura verticale) lesioni e fenomeni di distacco dell'intonaco causati dal diverso comportamento della guaina retrostante in relazione agli sbalzi termici.
Lo stesso strato di finitura della guaina ardesiata, di colore scuro, risulta in difformità rispetto agli ultimi indirizzi sull'azione di mitigazione dell'*effetto isola di calore urbana* e modifica dell'*effetto albedo* sulla riflettanza solare.
Il terrazzo più basso, a quota + 7,71 m, è realizzato con una finitura in piastrelle ed è circondato da un parapetto di protezione. Sul bordo presenta vegetazione spontanea che è necessario rimuovere per evitare fenomeni di infiltrazione e conseguente ammaloramento delle strutture sottostanti.

STATO DI PROGETTO

Per le ragioni espresse e per meglio rispondere ai requisiti di efficientamento energetico su edifici pubblici secondo DM 26/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", si ritiene necessaria la sostituzione del pacchetto di copertura.
L'intervento prevede le seguenti lavorazioni:

1) demolizione doppio strato di guaina impermeabilizzante esistente alle quote 17,30 m e 12,44 m e demolizione pavimentazione in piastrelle alla quota 7,71m;
2) asportazione pannelli isolanti esistenti delle superfici interessate;
3) demolizione ulteriore doppio strato di manto impermeabilizzante ove esistente;
4) demolizione di tutti i massetti delle pendenze delle coperture interessate;
5) realizzazione nuovo massetto delle pendenze, ove asportato, dello spessore di 15 cm;
6) posa barriera al vapore con opportune nastrature previste dal produttore;
7) posa strato isolante con pannelli tipo *Stiferite GT3* - poliuretano espanso rigido accoppiato, su una faccia, ad una membrana bituminosa con massa da 3 kg/mq armata in velo di vetro, sp. 10 cm, U_D = 0,22 W/mqK, R_D = 4,5455 mqK/W per tutte le coperture interessate;
8) posa di uno strato di membrana impermeabilizzante in bitume polimero elastomerica con armatura composita imputrescibile in "tessuto non tessuto" di poliestere stabilizzato con fibra di vetro per accoppiamento a fiamma con strato n.8, massa da 3 kg/mq e sp. 4 mm, per tutte le coperture interessate;
9) sostituzione delle sole lastre danneggiate in ardesia poste a perimetro con funzione di veletta;
10) posa di uno strato di membrana impermeabilizzante in bitume distillato polimero elastoplastomerica, con autoprotezione minerale speciale bianca ad alta saturazione e luminosità per il risparmio energetico e la riduzione delle "isole di calore urbane" ad alta riflettanza solare ed elevata emissività termica, sp. 4 mm per tutte le superfici interessate (solo per le coperture alle quote +17,30 m e +12,44 m);

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

11) realizzazione pavimentazione in piastrelle per esterni, compreso getto massetto di distribuzione dei carichi, sp. 2,5 cm + 15 cm. Nel solo caso del terrazzo praticabile a quota +7,71 m, la nuova stratigrafia seguirà il seguente ordine dall'esterno verso l'interno: finitura in piastrelle, massetto delle pendenze, guaina impermeabilizzante 3 mm, pannello isolante tipo *Stiferite GT3* con accoppiata guaina bituminosa sp. 10 cm, barriera al vapore 3 mm, soletta c.a.).

E' previsto inoltre il rifacimento della fascia di intonaco esterno dello spessore di circa 50 cm in corrispondenza dei risvolti dei manti impermeabilizzanti sui tamponamenti esterni.

Nello specifico si procederà come segue:
1) demolizione dell'intonaco fino al vivo della muratura per una fascia di spessore pari a cm 50;
2) demolizione strato impermeabilizzante per la sola porzione di risvolto;
3) posa nuovo risvolto in guaina bituminosa elastomerica, sp. 4 mm;
4) ripresa intonaco esterno;
5) applicazione fissativo e tre mani di pittura con colorazione analoga all'esistente.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

3	RIFACIMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURE PIANE VOLUMI DI SERVIZIO

STATO DI FATTO

Dalla copertura centrale principale si accede a due volumi tecnici, rispettivamente vano scala di servizio e locale riserva idrica dell'acqua potabile.

Entrambi i volumi presentano copertura piana con doppio strato di guaina bituminosa a vista. Il solo corpo scala presenta in copertura un lucernario in ferro e vetro di dimensioni contenute.

All'intradosso dei solai di copertura dei due volumi non si osservano fenomeni infiltrativi, tuttavia le guaine non appaiono di recente posa e pertanto, nell'ambito della complessiva revisione delle coperture della Scuola, si definisce di intervenire anche su queste superfici.

STATO DI PROGETTO

Stante l'assenza di infiltrazioni all'intradosso, si prevede la sola posa di un ulteriore strato di guaina bituminosa in bitume polimero elastomerica sp. 3 mm, compresi i dovuti risvolti sul cordolo del lucernario e successiva applicazione a pennello di trattamento antisolare.

Sarà oggetto di revisione anche il lucernario stesso con sostituzione delle porzioni in vetro con vetro retinato e ripristino del telaio in ferro attraverso scartavetratura, applicazione di antiruggine e smalto a pennello.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

B - GRONDE E PLUVIALI

4	SOSTITUZIONE PLUVIALI, PULIZIA POZZETTI AL PIEDE E REVISIONE GRONDE DEI CORPI SECONDARI

STATO DI FATTO

Gli elementi verticali in rame per lo smaltimento delle acque meteoriche risultano in alcuni casi sottodimensionati e ostruiti. In prossimità di questi pluviali si osservano infatti fenomeni di degrado puntuali a carico dei cornicioni e degli apparati decorativi dei prospetti con formazione di macchie, esfoliazione delle pitture e distacchi di intonaco.

STATO DI PROGETTO

Si ritiene necessario intervenire con la sostituzione dei pluviali esistenti come segue:

- i pluviali posti sul fronte principale (in n. di 4) verranno sostituiti aumentandone la sezione da 10 a 12 cm (o superiore) e quindi sarà previsto l'adeguamento delle dimensioni del foro sul cornicione/canale di gronda (vedi scheda 1) e la posa di nuovi collari di dimensioni adeguate. I nuovi elementi, in analogia all'esistente, saranno realizzati in rame;
- i pluviali posti sugli altri fronti verranno ispezionati e puliti, mentre per i soli pluviali che a partire dalla copertura centrale scaricano sui terrazzi di livello inferiore è prevista la modifica del percorso in modo tale da portare lo scarico verticalmente al suolo. In questo modo i terrazzi dei corpi secondari verranno sgravati di una quota consistente di deflusso delle acque meteoriche;
- sostituzione terminali con elementi in ghisa.

Stante la modifica del percorso di alcune discese dei pluviali, è prevista la revisione delle pendenze di alcuni canali di gronda dei corpi secondari.

Ai fini di un corretto smaltimento delle acque meteoriche, si provvederà infine anche alla pulizia generale di gronde e pozzetti, compresa revisione della rete di smaltimento acque bianche al piede dell'edificio.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

C - FACCIATE

5	RIPRISTINO E/O RICOSTRUZIONE DEI CORNICIONI E DEGLI ELEMENTI DECORATIVI, COMPRESO RIFACIMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE CORNICIONI INTERMEDI SU PROSPETTO PRINCIPALE

STATO DI FATTO

Come già accennato nelle schede n.1 e n.3, a causa delle infiltrazioni dal solaio di copertura del corpo centrale, nonché per gli effetti di un difficoltoso smaltimento delle acque meteoriche dovuto a canali di gronda e pluviali da pulire, si osservano a carico degli elementi decorativi in genere ed in particolare del cornicione di coronamento e di quello intermedio puntuali segni di deterioramento, dalla macchia al distacco di intere porzioni. Queste ultime risultano trattate con malta, senza ricostruzione dell'elemento decorativo, in seguito a precedenti interventi di messa in sicurezza.

Sul prospetto principale lato ovest si osserva un cornicione intermedio al di sopra delle finestre del piano secondo, corrispondente all'originale coronamento dell'edificio prima della sua sopraelevazione negli anni '30. Il cornicione viene utilizzato come elemento di smaltimento delle acque meteoriche con arrivo dei pluviali dalla copertura del piano terzo della Scuola. Lo strato impermeabilizzante appare deteriorato in diversi punti.

STATO DI PROGETTO

E' prevista la revisione di tutti i cornicioni del solo prospetto principale (NORD) e delle ali laterali (OVEST - SUD) con picchettatura delle modanature al fine di rimuovere eventuali porzioni in fase di distacco. Successivamente si provvederà al ripristino localizzato delle porzioni di cornicione che presentano lievi deterioramenti:

1) raschiatura film pittorici incoerenti;
2) ripristini puntuali delle decorazioni, ove necessario, con malta di tipologia analoga all'esistente o stuccatura eventuali fessurazioni;
3) applicazione fissativo e 2 mani di pittura con colorazione finale in analogia all'esistente.

Per i soli punti dove si osservano distacchi di grandi dimensioni, si interverrà con la ricostruzione delle sagomature con malta premiscelata a basso modulo elastico, a base di calce idraulica naturale, inerti silicei, idrofughi di massa e additivi specifici, tirata a carrello, previo adeguato ancoraggio al supporto murario.

Per quanto concerne l'impermeabilizzazione del cornicione intermedio, si prevedono le seguenti lavorazioni:

1) asportazione "messicani" esistenti;
2) allargamento foro per successiva posa di pluviali con sezione maggiore rispetto all'originale (da 10 a 12 cm);
3) impermeabilizzazione del canale di gronda con posa nuovi messicani, applicazione di uno strato di guina bituminosa sp. 3mm e successivo trattamento antisolare;

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

4) applicazione griglie protettive sui messicani.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

D - INTERNI

6	PUNTUALI RIPRISTINI INTERNI

STATO DI FATTO

In conseguenza delle infiltrazioni dalla copertura piana del corpo centrale, si osservano diffusi fenomeni di degrado dell'intradosso del solaio localizzati perlopiù in prossimità della giunzione tamponamento perimetrale/solaio di copertura. Il punto che ha subito i maggiori danni si trova in prossimità dell'ingresso della scala di servizio che porta in copertura; qui è stata asportata una porzione di controsoffitto poiché fortemente danneggiata e in pericolo di crollo.

Per quanto riguarda il volume del corpo scala di servizio si osservano puntuali problematiche di scrostamenti di intonaci dovuti a infiltrazioni dalle facciate esterne.

STATO DI PROGETTO

Al fine di garantire la sicurezza dei luoghi è previsto innanzitutto la revisione dell'intradosso del solaio in c.a. del corpo principale con esecuzione picchettatura ed eventuale ripristino puntuale come segue:

1) pulizia ferri di armatura e applicazione trattamento di passivazione;
2) ripristino lacune;
3) sostituzione dei pannelli modulari del controsoffitto in fibra minerale danneggiati o mancanti.

Successivamente verranno eseguiti i ripristini delle superfici verticali interne ai fini dell'eliminazione degli effetti delle infiltrazioni:

1) scrostatura delle pitture ammalorate, applicazione di fissativo, applicazione due mani di idropittura traspirante per interni con esecuzione di lambrino ove già presente;
2) ripristino controsoffitto con posa nuovi elementi a pannelli modulari analoghi agli esistenti.

L'intervento di cui sopra si localizza perlopiù in corrispondenza del corridoio di distribuzione del piano 3° e sul pianerottolo del corpo scale principale dello stesso piano.

Sono altresì previsti puntuali interventi sugli intonaci all'interno del volume scala che porta dal 3° ed ultimo piano fino alla copertura con picchettatura dell'intonaco ammalorato e successivo rifacimento delle porzioni asportate in uniformità con l'esistente.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

7	REVISIONE E SIGILLATURA GIUNTI SERRAMENTI ESTERNI

STATO DI FATTO

I serramenti originali dell'edificio sono stati sostituiti in tempi recenti con serramenti moderni in alluminio leggero a taglio termico. Sul lato interno si osservano puntualmente colature e macchie a segnalare un deterioramento nel tempo delle sigillature dei giunti.

STATO DI PROGETTO

Si prevede la revisione di tutti gli infissi (n.40) con sigillatura dei giunti e successivo ripristino puntuale delle tinteggiature che presentano i segni delle infiltrazioni.

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Documentazione fotografica

Vista del prospetto principale e particolari delle decorazioni













Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Prospetti secondari su via Pindemonte















Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Copertura corpo principale e sistema smaltimento acque meteoriche













Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |









Saggio copertura corpo principale con stratigrafia pacchetto isolante e impermeabilizzante





Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

Coperture corpi secondari





Degrado interni - corpo scala di servizio





Degrado interni - corridoio 3°Piano





Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
tel010 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it |
comunegenova@postemailcertificata.it |

COMUNE DI GENOVA

RELAZIONE INTEGRATIVA

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/11/2022

Progetto definitivo per l'intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Il Progetto Definivo relativo all'intervento di Manutenzione Straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia "Ludovico Ariosto" è stato approvato con D.G.C. n° 240 del 28/09/2021.

La valutazione del costo per i lavori è stata effettuata utilizzando il Prezzario Regionale anno 2021. , in vigore la momento della redazione del Progetto Definitivo.

Sulla base delle normative emanate successivamente che, prendendo atto dell'andamento dei prezzi di mercato relativi a diversi materiali, hanno condotto all'elaborazione di un aggiornamento del Prezzario Regionale pubblicato a luglio 2022, si è ritenuto necessario rivedere il costo dell'intervento.

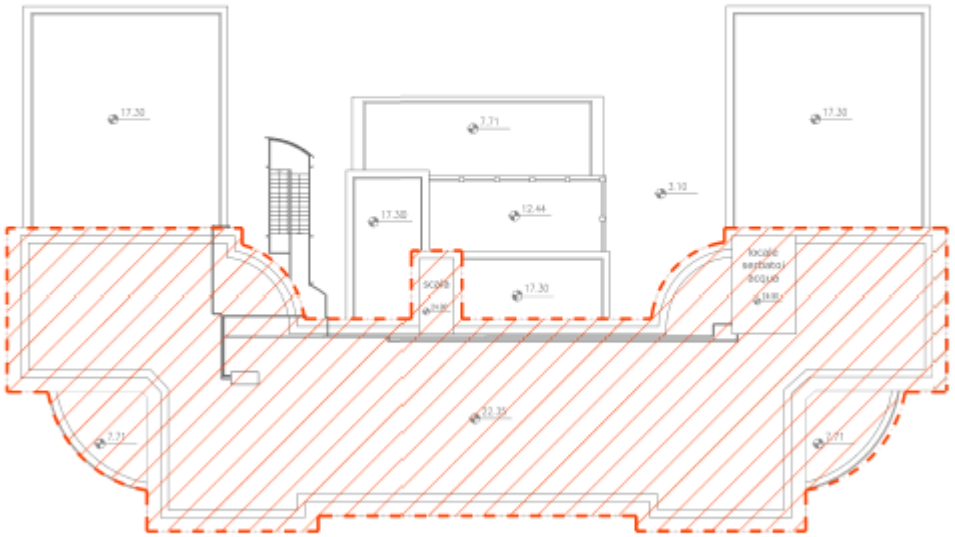
L'incremento di prezzo subìto da diversi materiali ha generato un aumento del costo complessivo dell'intervento di circa il 20%.

Ciò ha portato, attraverso la revisione del Computo Metrico Estimativo, ad una rimodulazione dell'ambito di intervento, onde rientrare nei limiti del Quadro Economico approvato, nel rispetto del Progetto Definitivo.

L'ambito di intervento, viene individuato nel corpo principale dell'edificio, come meglio indicato nella planimetria seguente.

STRALCIO 1
Scala 1:200

1 INTERVENTO SU CORPO PRINCIPALE
h 22,35 m - 24,90 m



Le lavorazioni sono quelle indicate nel Progetto Definitivo approvato e consistono principalmente in:

A - COPERTURE

1. Rifacimento del pacchetto di copertura piana del corpo principale con modifica degli strati funzionali ed intervento su canali di gronda e messicani (si veda scheda 1 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo);

2. Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio (si veda scheda 3 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo);

B - GRONDE E PLUVIALI

3. Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale (si veda scheda 4 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo, escluso interventi sui corpi secondari);

C - FACCIATE

4. Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale (si veda scheda 5 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo);

D - INTERNI

5. Puntuali ripristini interni (si veda scheda 6 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo);

6. Revisione e sigillatura giunti serramenti esterni (si veda scheda 7 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo).

Genova, 2 novembre 2022

Il Progettista

Arch. Stefano Ortale



COMUNE DI GENOVA

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il redattore del CME: P.I. GIUSEPPE COCUCCIO / ARCH. ALICE ADAVASTRO

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" - Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

LOTTO 1 - CORPO PRINCIPALE

IL PROGETTISTA

Arch. Stefano Ortale

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gianluigi Frongia

GENOVA, 02/02/2023

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		Opere provvisionali				
		NOLEGGI				
1	AT.N01.A10.011	Autocarro oltre 1,50 t fino a 3,50 t				
		trasporti vari				
		5*8		40,00		
			h	40,00	54,42	2.176,80
		TOTALE NOLEGGI				**2.176,80**
		SICUREZZA				
2	95.F10.A10.010	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 m².				
		cartello cantiere				
		1		1,00		
			cad	1,00	345,00	345,00
3	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.				
		cartelli				
		6		6,00		
			cad	6,00	14,58	87,48
4	95.C10.025.010	Dotazioni di Primo soccorso cassetta di primo soccorso conforme alla normativa vigente				
		1		1,00		
			cad	1,00	79,34	79,34
5	95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.				
		1*8		8,00		
			cad	8,00	172,50	1.380,00
6	95.C10.A20.010	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		1,00		

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	1,00	870,75	870,75
7	95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)				
		durata cantiere 8 mesi				
		1*240		240,00		
			giorno	240,00	1,30	312,00
8	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.				
		area cantiere				
		8,00+5,00+8,00+5,00		26,00		
			m	26,00	7,16	186,16
9	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)				
		area cantiere, nolo per 240 gg				
		(8,00+5,00+8,00+5,00)*240		6.240,00		
			m	6.240,00	0,10	624,00
10	95.B10.S10.011	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo.				
		corpo principale				
		vano riserva idrica				
		da quota +22.35 a quota +24.90				
		(5,20+4,15+5,20)*(24,90-22,35+1,20)		54,56		
		prospetto OVEST				
		da quota +3.10 a quota +22.35				
		(9,15+9,15+11,20+1,00+20,60+1,00+11,00+9,15+9,15)*(19,25+1,20)		1.664,63		
		a detrarre terrazzini quota +7.71				
		-(9,15+9,15+9,15+9,15)*4,61		-168,73		
		prospetto EST				
		da quota +17.30 a +22.35				
		ponteggio sopra corpi NORD e SUD				
		(13,40+13,30)*(22,35-17,30+1,20)		166,88		
		da quota +17.30 a quota +22.35				
		9,65*(22,35-17,30+1,20)		60,31		
		da quota +17.30 a quota +24.90				
		2*(4,90*(22,35-17,30+1,20))		61,25		
		da quota +12.44 a quota +24.90				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		2,30*(24,90-12,44+1,20)		31,42		
		Prospetto EST				
		da quota +3.10 a quota 22.35				
		2*((2,70+7,40+1,00)*(19,25+1,20))		453,99		
			m²	2.324,31	31,63	73.517,93
11	95.B10.S10.016	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Noleggio per ogni mese oltre il primo.				
		quantità come da art. 95.B10.S10.011				
		si considera la durata dei lavori pari a mesi 8				
		2324,31*7		16.270,17		
			m²	16.270,17	2,76	44.905,67
12	95.B10.S10.085	Ponteggiature Reti o teli per contenimento polveri/materiali, per segregazione di ponteggi di facciata, continui, legati al ponteggio (almeno una legatura al m² di telo).				
		quantità come da art. 95.B10.S10.011				
		2324,31		2.324,31		
			m²	2.324,31	2,15	4.997,27
13	95.B10.S10.075	Ponteggiature Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego.				
		perimetro ponteggio				
		corpo principale				
		1,50+10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05		250,39		
		+8,60+0,50+8,60+10,60+1,540+14,50+13,30+14,50+1,00+1,				
		00+7,50+2,70+9,70+16,80+9,70+2,70+7,50+1,00+1,00+14,5				
		0+13,50+14,50				
		montanti/curve/allaccio				
		30,00		30,00		
			m	280,39	11,81	3.311,41
14	95.B10.S10.080	Ponteggiature Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio.				
		perimetro ponteggio				
		si considera durata lavori pari ad 8 mesi				
		280,39*5		1.401,95		
			m	1.401,95	0,68	953,33

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
15	95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza castello di tiro materiali in copertura da quota +3.10 a +22.35 (22,35-3,10)+1,20		20,45		
			m	20,45	268,33	5.487,35
16	95.B10.S10.030	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Montaggio e smontaggio e noleggio primo mese. corpo principale ingressi 4*5,00		20,00		
			m	20,00	32,58	651,60
17	95.B10.S10.040	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Noleggio per ogni mese successivo al primo. corpo principale ingressi durata cantiere 8 mesi (4*5,00)*7		140,00		
			m	140,00	1,82	254,80
18	95.B10.S10.082	Ponteggiature impianto di messa a terra per ponteggiature di facciata, realizzato secondo la normativa vigente in materia, sino ad un massimo di tre dispersori 1		1,00		
			cad	1,00	440,23	440,23
		TOTALE SICUREZZA				**138.404,32**
		TOTALE Opere provvisionali				**140.581,12**
		Demolizioni **LAVORI A MISURA**				
19	25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo demolizione massetto pendenze corpo principale quota +22.35 (9,20*10,60)+(10,30*5,80)+(42,80*13,00)+(9,20*10,60)+(10,30*5,80) a detrarre torrino impianti		870,92		

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		-(4,15*5,20)		-21,58		
			m²	849,34	23,51	19.967,98
20	25.A05.C10.020	Demolizione di manti impermeabili risvolti, in guaine bituminose, cartonfeltri e simili, compresa la rimozione dell'intonaco sovrastante.				
		copertura a quota +22.35				
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
			m²	19,43	10,20	198,19
21	25.A05.C10.010	Demolizione di manti impermeabili costituiti da guaine bituminose, cartonfeltri e simili, su superfici piane o inclinate, escluso sottofondo.				
		corpo principale				
		quota +24.90				
		si considerano 2 strati (impermeabilizzazione su massetto pendenze e coibente)				
		torrini vano scala e vano riserva idrica				
		2*(2,30*4,90)		22,54		
		2*(4,15*5,20)		43,16		
		quota +22.35				
		si considerano 2 strati (impermeabilizzazione su massetto pendenze e coibente)				
		2*((9,20*10,60)+(10,30*5,80)+(42,00*13,00)+(9,20*10,60)+(10,30*5,80))		1.721,04		
		a detrarre torrino impianti				
		-2*(4,15*5,20)		-43,16		
			m²	1.743,58	6,92	12.065,57
22	25.A05.I10.040	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta su muratura in mattoni pieni della sezione da 51 a 100 cm²				
		tracce per unghia aggrappo impermeabilizzazione				
		copertura a quota +22.35				
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)		4,30		
		(5,20+4,15+5,20)		14,55		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
			m	28,85	44,17	1.274,30
23	25.A05.E20.010	Picchettatura di intonaco per favorire l'aggrappaggio a lavorazioni successive, interno o esterno				
		copertura a quota +22.35				
		per unghia impermeabilizzazione				
		torrino scala e torrino impianti				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
		per rifacimento intonaco				
		torrino scala				
		lato EST				
		da quota +12.44 a quota 24.90				
		(2,30+4,80+4,80)*(24,90-12,44)		148,27		
			m²	167,70	5,68	952,54
24	25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, interno, su muratura di mattoni, pietra o calcestruzzo				
		vano scala				
		quota +24.90 a quota +17.30				
		(2,30+4,90+2,30+4,90)*(24,90-17,30)		109,44		
		soffitto				
		2,30*4,90		11,27		
			m²	120,71	7,10	857,04
25	25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.				
		analisi materiali provenienti dalle demolizioni				
		impermeabilizzazioni/coibentazioni				
		2		2,00		
		detriti quali intonaci				
		1		1,00		
			cad	3,00	350,00	1.050,00
26	25.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.				
		materiale proveniente dalle demolizioni				
		demolizione massetto				
		(849,34*0,10)*5		424,67		
		demolizione risvolti impermeabilizzazione				
		(19,43*0,03)*5		2,91		
		demolizione impermeabilizzazione e coibentazione (si considera volume effettivo sviluppato)				
		(1743,18*0,05)*5		435,80		
		demolizione tracce per unghia impermeabilizzazione				
		(28,85*(0,05*0,05))*5		0,36		
		demolizione picchettatura				
		(168,70*0,005)*5		4,22		
		demolizione scrostamento intonaco interno				
		(120,71*0,03)*5		18,11		
		demolizione cornicione				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		(101,45*0,08)*5		40,58		
			m³/km	926,65	1,49	1.380,71
27	25.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.				
		materiale proveniente dalle demolizioni				
		demolizione massetto				
		(849,34*0,10)*5		424,67		
		demolizione risvolti impermeabilizzazione				
		(19,43*0,03)*5		2,91		
		demolizione impermeabilizzazione e coibentazione (si considera volume effettivo sviluppato)				
		(1743,18*0,05)*5		435,80		
		demolizione tracce per unghia impermeabilizzazione				
		(28,85*(0,05*0,05))*5		0,36		
		demolizione picchettatura				
		(168,70*0,005)*5		4,22		
		demolizione scrostamento intonaco interno				
		(120,71*0,03)*5		18,11		
		demolizione cornicione				
		(101,45*0,08)*5		40,58		
			m³/km	926,65	1,02	945,18
28	25.A15.A10.020	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 10 km e fino al trentesimo km.				
		materiale proveniente dalle demolizioni				
		demolizione massetto				
		(849,34*0,10)*20		1.698,68		
		demolizione risvolti impermeabilizzazione				
		(19,43*0,03)*20		11,66		
		demolizione impermeabilizzazione e coibentazione (si considera volume effettivo sviluppato)				
		(1743,58*0,05)*20		1.743,58		
		demolizione tracce per unghia impermeabilizzazione				
		(28,85*(0,05*0,05))*20		1,44		
		demolizione picchettatura				
		(168,70*0,005)*20		16,87		
		demolizione scrostamento intonaco interno				
		(120,71*0,03)*20		72,43		
		demolizione cornicione				
		(101,45*0,08)*20		162,32		
			m³/km	3.706,98	0,60	2.224,19
29	25.A15.C10.015	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano. Sovrapprezzo al trasporto con carriola a mano per ogni 10 m. o frazione di maggior percorso oltre i primi 20 m di materiali provenienti da demolizioni o scavi				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		materiale proveniente dalle demolizioni				
		demolizione massetto				
		(849,34*0,10)*1		84,93		
		demolizione risvolti impermeabilizzazione				
		(19,43*0,03)*1		0,58		
		demolizione impermeabilizzazione e coibentazione (si considera volume effettivo sviluppato)				
		(1743,58*0,10)*1		174,36		
		demolizione tracce per unghia impermeabilizzazione				
		(28,85*(0,05*0,05))*1		0,07		
		demolizione picchettatura				
		(168,70*0,005)*1		0,84		
		demolizione scrostamento intonaco				
		(120,71*0,03)*1		3,62		
			m³	264,40	19,26	5.092,34
30	25.A15.G10.035	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto guaine bituminose e simili codice CER 170303				
		materiale proveniente dalle demolizioni				
		demolizione risvolti impermeabilizzazione				
		(19,43*0,0045)*2		0,17		
		demolizione impermeabilizzazione e coibentazione (si considera volume effettivo sviluppato)				
		849,34*0,010		8,49		
			t	8,66	651,48	5.641,82
31	25.A15.G10.011	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904				
		materiale proveniente dalle demolizioni (in mc)				
		demolizione massetto				
		(849,34*0,10) 84,93				
		demolizione risvolti impermeabilizzazione				
		(19,43*0,03) 0,58				
		demolizione tracce per unghia impermeabilizzazione				
		(28,85*(0,05*0,05)) 0,07				
		demolizione picchettatura				
		(168,70*0,005) 0,84				
		demolizione scrostamento intonaco				
		(120,71*0,03) 3,62				
		sommano 90,04		0,00		
		Trasformazione mc/ton. Peso specifico miscele di inerti da demolizione 1,80 ton/mc				
		90,04*1,80		162,07		
			t	162,07	35,64	5.776,17
32	25.A05.A45.010	Smontaggio di grondaie, pluviali e lattoneria in genere smontaggio di grondaie, pluviali, terminali e lattoneria e ferramenta in genere, compreso calo, carico su automezzo e oneri di smaltimento				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		Prospetto EST da quota +22.35 a quota +3.10 2*(22,35-3,10) da quota +17.30 a quota +12.44 per spostamenti pluviali 2*(17,30-12,44)		38,50 9,72		
			m	48,22	9,76	470,63
33	25.A05.E10.030	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, di sagomatura cornicione misurato a m² di sviluppo con spessore medio di 8 cm corpo centrale prospetto OVEST cornicione a quota +22.35 sviluppo cornicione mt. 1.20 si considera l'intevento sul 30% dello sviluppo lineare del cornicione ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20)*0,35 cornicione a quota +17.30 ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20)*0,35 prospetto EST sviluppo cornicione mt. 0.60 si considera l'intervento sul 30% dello sviluppo lineare del cornicione ((14,50+7,50+6,85+4,90+2,30+4,90+12,35+7,50+14,50)*0,60)*0,35		42,82 42,82 15,81		
			m²	101,45	23,51	2.385,09
		TOTALE LAVORI A MISURA				**60.281,75**
		TOTALE Demolizioni				**60.281,75**
		Ricostruzioni **LAVORI A MISURA**				
34	25.A28.C05.070	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, Quota fissa per piazzamento di autopompa per getti oltre mc 20, da eseguire esclusivamente ove non sia possibile l'utilizzo di altro mezzo. 1		1,00		
			cad	1,00	253,00	253,00
35	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C per massetto pendenze (spessore cmq 15) filo 5 mm maglia cm 20X20 peso kg 1.59 al mq				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		1,59*849,34		1.350,45		
		a detrarre articolo NP8 (cordolo)				
		cordolo aggrappaggio coibentazione-impermeabilizzazione				
		-((11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50+14,50+1		-54,54		
		,00+7,50+22,50+7,50+1,00+15,40+10,60+9,00+9,00)*0,20)*1				
		,59				
			Kg	1.295,91	2,47	3.200,90
36	25.A48.A10.020	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze su coperture piane o simili, costituito da impasto cementizio dosato a 200 kg di cemento 32.5R e argilla espansa granulometria 8/20 mm dello spessore medio 5 cm.				
		rifacimento massetto pendenze				
		quantità come da art. 25.A05.B10.010				
		849,34		849,34		
		a detrarre articolo NP8 (cordolo)				
		cordolo aggrappaggio coibentazione-impermeabilizzazione				
		-(11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50+14,50+1,		-34,30		
		00+7,50+22,50+7,50+1,00+15,40+10,60+9,00+9,00)*0,20				
			m²	815,04	32,97	26.871,87
37	25.A48.A10.025	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze su coperture piane o simili, costituito da impasto cementizio dosato a 200 kg di cemento 32.5R e argilla espansa granulometria 8/20 mm, sovrapprezzo per ogni centimetro in piu, oltre i primi 5 cm.				
		rifacimento massetto				
		quantità come da art. 25.A48.A10.020				
		849,34*10		8.493,40		
		a detrarre art. NP8 (cordolo)				
		cordolo aggrappaggio coibentazione-impermeabilizzazione				
		-((11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50+14,50+1		-343,00		
		,00+7,50+22,50+7,50+1,00+15,40+10,60+9,00+9,00)*0,20)*1				
		0				
			m²/cm	8.150,40	6,59	53.711,14
38	NP8	Esecuzione di cordolo in cls alleggerito armato, realizzato in copertura presso il corpo principale, sono comprese nel presente prezzo unitario le casseforme in legno per il getto, le armature metalliche in ragione di 4 correnti Ø 10 mm con staffaggio con passo 25 cm con tondini Ø 8 mm, dimensioni cordolo cm 20x15 h, copriferro cm 3, saranno eseguiti opportuni fissaggi al solaio esistente mediante inghisaggio con tassellatura chimica con una profondita nel solaio di cm 10, diametro tassello con barra metallica mm 12, ancorante chimico tipo fischer fis v 410, in ragione di un ancoraggio ogni 25 cm di sviluppo lineare del cordolo, ammorsato alle armature metalliche del cordolo, finitura delle superfici del cordolo a frattazzo, il tutto compreso i trasporti, le minuterie, ogni altro accorgimento per dare l'opera a perfetta regola d'arte.				
		cordolo aggrappaggio coibentazione-impermeabilizzazione				
		11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50+14,50+1,0		171,50		
		0+7,50+22,50+7,50+1,00+15,40+10,60+9,00+9,00				
			m	171,50	94,97	16.287,36

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
39	25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili, costituito da una spalmatura di soluzione bituminosa, ad acqua, a rapida essiccazione, in ragione di 300 g circa per m²				
		risvolti ripristinati				
		corpo principale				
		copertura a quota +22.35				
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
		cornicione modanato corpo principale a quota +17.30				
		(9,00+9,00+11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50 +14,50+1,00+7,50+12,30+6,80+7,50+1,00+15,40+10,60)*0,8 0		134,48		
			m²	153,91	5,32	818,80
40	NP1	Fornitura e posa in opera di pacchetto impermeabile-isolante atto ad ottonere la cerficazione energetica, per coperture, mediante fornitura e posa in opera di primer bituminoso, fornitura e posa di barriera al vapore in bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata in feltro di vetro rinforzato e stabilizzato peso 3 kg/mq, fornitura e posa in opera di isolante tipo STIFERITE GT3 o similari, consistente in pannello tipo "sandiwich" di schiuma polyiso espensa senza CFC o HCFC, rivestito sulle facce con rivestimento Duotwin Green, ed accoppiato su una superficie ad una membrana bitume polimeto da 3 kg/mq, armata in velo di vetro, conducibilità termica 0,022 W/mK (EN 13165 Annessi A e C), classe reazione fuoco F (EN 11925-2)flessibilità a freddo mebrana bitume polimero armata pari a -5° C (EN 1109), fornitura e posa in opera di guaina in membrana bitume polimero elastomerica spess. 4 mm. flessibilità a fresso -20°, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con tessuto non tessuto di poliestere e velovetro, fornitura e posa di guaina in membrana tipo MINERALE ELASTOCENE REFLEX WHITE della INDEX, fornitura e posa in opera di trattamenteo anti solare acrilico, il tutto compreso i trasporti, il tiro in alto dei materiali, le minuterie e materiali necessari quali gas propano, bitume, ecc, gli sfridi,e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, su superfici piane o inclinate o canali di gronda/converse, con a corredo certificazioni di legge.				
		quantità come da art. 25.A48.A10.020 (massetto pendenze)				
		815,04		815,04		
		sovrapposizioni				
		815,04*0,08		65,20		
		a detrarre art. NP8 (superficie cordolo)				
		-(11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50+14,50+1, 00+7,50+22,50+7,50+1,00+15,40+10,60+9,00+9,00)*0,20		-34,30		
		a detrarre superficie canale di gronda quota +22.35				
		-((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8, 60+0,50+8,60+10,60+14,50+7,50+12,35+6,85+7,50+14,50)* 0,90)		-148,64		
			m²	697,30	206,49	143.985,48

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
41	25.A48.A30.020	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, rivestite con lamine metalliche e simili, mediante rinvenimento a fiamma, su canali di gronda, converse, risvolti e simili.				
		risvolti ripristinati				
		corpo principale				
		copertura a quota +22.35				
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
		cornicione modanato corpo principale a quota +17.30				
		(9,00+9,00+11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50 +14,50+1,00+7,50+12,30+6,80+7,50+1,00+15,40+10,60)*0,8 0		134,48		
			m²	153,91	22,35	3.439,89
42	NP2	Esecuzione di rettifica foro per realizzazione imbocco pluviale, eseguito su canale di gronda, mediante carotaggio veletta in cls, avendo cura di non danneggiare le decorazioni all'intradosso della veletta di gronda, pulizia del foro, rettifica bordi per successivo montaggio del bocchettone messicano, di diametro 100/120 mm., secondo indicazioni della DL, comprese le eventuali sarciture con malta tissotropica, compresi i materiali di risulta, i trasporti, i materiali occorrenti per la posa, le attrezzature, gli sfridi e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte				
		corpo principale				
		quota +22.35				
		cornicione su prospetto OVEST				
		cornicione principale				
		si prevedono 4 nuovi pluviali				
		4		4,00		
			m²	4,00	530,60	2.122,40
43	25.A88.A50.020	Bocchettoni e messicani per scarico acque e simili, in piombo, diametro da 80 a 100 mm.				
		corpo principale				
		quota +22.35				
		cornicione modanato				
		6		6,00		
		quota +17.30				
		6		6,00		
			cad	12,00	37,00	444,00
44	25.A48.A40.A10	Trattamento antisolare di manti impermeabili bituminosi, con vernice a base acrilica in solvente, opportunamente pigmentata per trattamenti idrorepellenti e protettivi, data in opera in due mani.				
		risvolti ripristinati				
		corpo principale				
		copertura a quota +22.35				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
		cornicione modanato corpo principale a quota +17.30				
		(9,00+9,00+11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50 +14,50+1,00+7,50+12,30+6,80+7,50+1,00+15,40+10,60)*0,8 0		134,48		
		rifacimento impermeabilizzazione con pacchetto isolante				
		quantità come art. NP1				
		697,30		697,30		
			m²	851,21	7,18	6.111,69
45	25.A88.A40.030	Tubi pluviali, comprese le necessarie zanche di fissaggio, i pezzi speciali, curve,ecc., in rame spessore 8/10 mm, diametro 120 mm.				
		da demolizione pluviali esistenti				
		Prospetto EST				
		da quota +22.35 a quota +3.10				
		2*(22,35-3,10)		38,50		
		da quota +17.30 a quota +12.44 per spostamento pluviali				
		2*(17,30-12,44)		9,72		
		per curve, raccordi, pezzi speciali, si considerano 15.00 mt				
		15,00		15,00		
			m	63,22	89,09	5.632,27
46	NP3	Razionalizzazione layout tubazioni impianto produziona acqua calda sanitaria in copertura e sollevamento dello stesso per rifacimento copertura, mediante smontaggio fissaggi/collari tubazioni, razionalizzazione appoggi in cls, smontaggio coibentazione deteriorata, eventuali riparazioni sulle tubazioni, fornitura e posa nuova coibentazione con spessore e caratteristiche a norma di legge, fornitura e posa in opera di nuovi fissaggi, comprese le minuterie, collari, fissaggi, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte				
		corpo centrale				
		copertura a quota +22.35				
		1		1,0000		
			corpo	1,0000	7.087,63	7.087,63
47	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.				
		rifacimento risvolti				
		copertura a quota +22.35				
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		torrino scala lato EST da quota +12.44 a quota 24.90 (2,30+4,80+4,80)*(24,90-12,44)		148,27		
			m²	167,70	29,53	4.952,18
48	25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm. rifacimento risvolti copertura a quota +22.35 torrino scala e torrino impianti (2,30+1,00+1,00)*0,50 (5,20+4,15+5,20)*0,50 risvolti torrette areazione, comignoli e simili 10,00 torrino scala lato EST da quota +12.44 a quota 24.90 (2,30+4,80+4,80)*(24,90-12,44)		2,15 7,28 10,00 148,27		
			m²	167,70	12,67	2.124,76
49	25.A90.A10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie esterne pigmentato a base di silicato di potassio, inclusa la fornitura dello stesso. ripristino risvolti copertura a quota +22.35 torrino scala e torrino impianti (2,30+1,00+1,00)*0,50 (5,20+4,15+5,20)*0,50 torrino scala lato EST da quota +12.44 a quota 24.90 (2,30+4,80+4,80)*(24,90-12,44) corpo centrale prospetto OVEST cornicione a quota +22.35 sviluppo cornicione mt. 1.20 ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20) cornicione a quota +17.30 ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20) prospetto EST sviluppo cornicione mt. 0.60 ((14,50+7,50+6,85+4,90+2,30+4,90+12,35+7,50+14,50)*0,60)		2,15 7,28 148,27 122,34 122,34 45,18		
			m²	447,56	3,26	1.459,05
50	25.A90.A20.020	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con pittura minerale a base di silicato di potassio (prime due mani)				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		quantità come da art. 25.A90.A10.015 (fissativo esterno)				
		447,56		447,56		
			m²	447,56	11,65	5.214,07
51	25.A90.A20.025	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con pittura minerale a base di silicato di potassio (mani oltre la seconda)				
		quantità come da art. 25.A90.A20.020 (fissativo esterno)				
		447,56		447,56		
			m²	447,56	4,43	1.982,69
52	25.A88.A20.020	Canali di gronda compresa la necessaria ferramenta di ancoraggio e sostegno, i pezzi speciali, tramogge, squadre, in lastra di rame, spessore 8/10 mm, sviluppo 33 cm.				
		rifacimento canali di gronda				
		si considera una quantià pari a ml di 20.00 per ripristini puntuali/modifiche pezzi speciali				
		20,00		20,00		
			m	20,00	93,65	1.873,00
53	25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.				
		vano scala				
		quota +24.90 a quota +17.30				
		(2,30+4,90+2,30+4,90)*(24,90-17,30)		109,44		
		soffitto				
		2,30*4,90		11,27		
			m²	120,71	5,91	713,40
54	25.A54.B11.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.				
		vano scala				
		quota +24.90 a quota +17.30				
		(2,30+4,90+2,30+4,90)*(24,90-17,30)		109,44		
		soffitto				
		2,30*4,90		11,27		
			m²	120,71	13,56	1.636,83
55	25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.				
		vano scala				
		quota +24.90 a quota +17.30				
		(2,30+4,90+2,30+4,90)*(24,90-17,30)		109,44		
		soffitto				
		2,30*4,90		11,27		
			m²	120,71	8,98	1.083,98

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
56	25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.				
		corpo centrale				
		3° piano quota +17.30				
		corridoio di distribuzione				
		(41,50+3,20+41,50+3,20)*4,10		366,54		
		si considera una quantità pari a mq 400.00 per interventi puntuali negli altri piani				
		400,00		400,00		
			m²	766,54	1,69	1.295,45
57	25.A90.B05.200	Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.				
		quantità come da art. 25.A90.B05.040 (raschiatura tinteggiature interne)				
		766,54		766,54		
		quantità come da art. 25.A54.B10.010 (intonaco interno)				
		120,71		120,71		
		vano scala				
		soffitto				
		2,30*4,90		11,27		
		quantità come da art. NP4				
		30,00		30,00		
			m²	928,52	3,29	3.054,83
58	25.A90.B10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato vinilico, inclusa la fornitura dello stesso.				
		quantità come da art. 25.A90.B05.200				
		928,52		928,52		
			m²	928,52	2,93	2.720,56
59	25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)				
		quantità come da art. 25.A90.B05.200				
		928,52		928,52		
			m²	928,52	6,16	5.719,68
60	25.A90.B20.025	Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni, (mani oltre le prime due).				
		quantità come da art. 25.A90.B05.200				
		928,52		928,52		
			m²	928,52	2,32	2.154,17
61	60.A50.A05.010					

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		articolo in analogia per fornitura e posa in opera di controsoffitto a quadrotti				
		Piano 3° quota +17.30				
		corridoio				
		5,00*2,00		10,00		
		si considera una quantità pari a mq 20.00 per interventi puntuali ai vari piani				
		20,00		20,00		
			m²	30,00	61,08	1.832,40
62	NP4	Ripristino superfici in cls mediante fornitura e posa in opera di malta tixotropica passivante per ripristino e rasatura di strutture/superfici in calcestruzzo armato, a presa rapida 10 minuti, posata per ripristini da 1 cm a 3 cm di spessore su pareti/strutture verticali/orizzontali, comprendente rimozione delle parti incoerenti dell'intonaco e supporto, accurata pulizia con spazzolatura dei ferri e lavaggio delle superfici per facilitare l'ancoraggio dei materiali di finitura, applicazione di passivante su ferri, applicazione rete fibrorinforzata, ricostruzione delle superfici mediante applicazione di malta tixotropica (spessore medio 3 cm), esclusi i ponteggi provvisori e di servizio, comprese le minuterie, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte				
		piano 1° quota +7.86				
		corridoio corpo NORD				
		si considerano 10.00 mq				
		10,00		10,00		
		per gli altri piani si considera una quantità pari a mq. 20.00 per interventi puntuali				
		20,00		20,00		
			m²	30,00	137,56	4.126,80
63	25.A54.A17.020	Strato di finitura per intonachi interni o esterni, escluso l'onere delle ponteggiature di servizio, con malta di grassello di calce bianca, sabbia di fiume o pozzolanica e cocciopesto dello spessore di circa cm. 1 a rappezzi				
		piano 1° quota +7.86				
		corridoio corpo NORD				
		si considerano 10.00 mq				
		10,00		10,00		
		per gli altri piani si considera una quantità pari a mq. 20.00 per interventi puntuali				
		20,00		20,00		
			m²	30,00	26,41	792,30
64	NP5	Sigillatura di infissi, mediante l'applicazione di silicone acrilico sopra-verniciale, intonacabile, previa pulizia delle superfici di applicazione, eseguita tra il filo esterno del controtelaio e il vano finestra, al fine di garantire una perfetta sigillatura, sono escluse le opere provvisionali quali ponteggi, sono comprese le minuterie necessarie quali nastro carta per mascheratura, i trasporti, e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.				
		infissi edificio				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		piano terra, piano primo, piano secondo, piano terzo, coperura				
		4*40		160,00		
		2		2,00		
			cad	162,00	46,64	7.555,68
65	NP6	Realizzazione di linea vita per lavorazioni di manutenzione ordinaria, mediante l'esecuzione di ancoraggi in acciaio inox, fissati alle strutture edilizie portanti, opportunamente calcolati secondo le norme UNI-EN 795-517, comprensivo di cavo, per ancoraggi/linea vita di tipo C, lunghezza linea vita mt. 60,00 circa, il tutto compresivo di materiali, opere edilizie necessarie, trasporti, minuteria e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, completo di certificazioni secondo norme vigenti.				
		copertura corpo principale a quota +22.35				
		1		1,0000		
			corpo	1,0000	6.932,76	6.932,76
66	NP7	Riparazione di lucernaio, in copertura a quota +24,90 su vano scala di accesso al terrazzo corpo principale, mediante smontaggio della struttura metallica del lucernaio, smontaggio cristalli, riparazione della struttura metallica, scartavetratura vernice, fornitura e posa di anti-ruggine, smalto su due mani, montaggio cristalli, siggillatura delle superfici, fornitura e posa di nastro di protezione sigillature, pulizia struttura murarie del lucernaio, eventuale ripristino struttura muraria, montaggio lucernaio, fissaggio dello stesso, il tutto compreso le lavorazioni ulteriori necessarie, per dare l'opera a perfetta regola d'arte.				
		copertura torrino vano scala a quota +24.90				
		1		1,0000		
			corpo	1,0000	918,64	918,64
67	NP9	Esecuzione di pulizia del tratto finale del pluviale/pozzetto alla base, mediante accesso pozzetto alla base del pluviale, pulizia dello stesso da detriti, piante infestanti, rifiuti, eventuale spurgo del tratto finale del pluviale, trasporto a rifiuto dei detriti, e quant'altro occorre per il ripristino dello scarico delle acque meteoriche del pluviale, comprensivo di ogni opera necessaria, per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.				
		prospetto OVEST				
		2+2		4,00		
		prospetti NORD/SUD				
		1+1		2,00		
		corte interna				
		2+2		4,00		
			cad	10,00	304,00	3.040,00
68	25.A56.A10.010	Ripristino cornicioni Rifacimento di struttura portante di cornicione a cassettone, previa demolizione della struttura esistente, calo a terra e carico su automezzo dei materiali di risulta, costruzione della nuova struttura mediante posa in opera di mensole di ardesia dello spessore minimo di cm 3 o profilati metallici opportunamente trattati contro l'ossidazione,				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		compresa la formazione degli ancoraggi nella muratura, la provvista e posa in opera di tavelloni con soprastante getto in cls (spessore minimo cm. 5), classe C25, con interposta rete elettrosaldata (cm. 10x10x0,5). Esecuzione di tamponamento frontale con mattori forati (spessore minimo cm. 4,5). Il tutto valutato a mq. di sviluppo di frontale e intradosso. corpo centrale prospetto OVEST cornicione a quota +22.35 sviluppo cornicione mt. 1.20 si considera l'intevento sul 35% dello sviluppo lineare del cornicione ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20)*0,35 cornicione a quota +17.30 ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20)*0,35 prospetto EST sviluppo cornicione mt. 0.60 si considera l'intervento sul 35% dello sviluppo lineare del cornicione ((14,50+7,50+6,85+4,90+2,30+4,90+12,35+7,50+14,50)*0,60)*0,35 42,82 42,82 15,81	m²	101,45	589,96	59.851,44
69	25.A56.A20.010	Ripristino sagomature Esecuzione di sagomature per cornici di finestre, frontoni a timpano o ad arco, mensole di poggioli o cornicioni e simili, partiture decorative con malta premiscelata con basso modulo elastico a base di calce idraulica naturale, inerti silicei, idrofughi di massa e additivi specifici, tirate a carrello, escluso il supporto portante. Valutazione a mq. di sviluppo effettivo del profilo esterno. corpo centrale prospetto OVEST cornicione a quota +22.35 sviluppo cornicione mt. 1.20 si considera l'intevento sul 35% dello sviluppo lineare del cornicione ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20)*0,35 cornicione a quota +17.30 ((10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05+8,60+0,50+8,60+10,60)*1,20)*0,35 prospetto EST sviluppo cornicione mt. 0.60 si considera l'intervento sul 35% dello sviluppo lineare del cornicione ((14,50+7,50+6,85+4,90+2,30+4,90+12,35+7,50+14,50)*0,60)*0,35 42,82 42,82 15,81	m²	101,45	575,58	58.392,59
		TOTALE LAVORI A MISURA				**449.393,69**

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		PROVVISTE				
70	PR.A18.A25.125	Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro				
		risvolti ripristinati				
		corpo principale				
		copertura a quota +22.35				
		torrino scala e torrino impianti				
		(2,30+1,00+1,00)*0,50		2,15		
		(5,20+4,15+5,20)*0,50		7,28		
		risvolti torrette areazione, comignoli e simili				
		10,00		10,00		
		cornicione modanato corpo principale a quota +17.30				
		(9,00+9,00+11,20+1,00+20,60+1,00+11,20+9,00+9,00+10,50 +14,50+1,00+7,50+12,30+6,80+7,50+1,00+15,40+10,60)*0,8 0		134,48		
			m²	153,91	19,27	2.965,85
		TOTALE PROVVISTE				**2.965,85**
		NOLEGGI				
71	AT.N06.C20.015	Piattaforma aerea per altezze da 21 a 25 m				
		per interventi puntuali				
		3*8		24,00		
			h	24,00	93,99	2.255,76
72	AT.N20.S20.040	Impalcature Montaggio e smontaggio trabattello con piano di lavoro h 4,00 m .				
		trabattello a servizio per interventi puntuali diffusi				
		6		6,00		
			cad	6,00	39,97	239,82
73	AT.N20.S20.050	Impalcature Noleggio di trabattello altezza oltre m. 4,00. Per ogni mese.				
		trabattello a servizio per interventi puntuali diffusi				
		si considera un uso complessivo pari a 15 gg				
		0,50		0,50		
			cad	0,50	600,00	300,00
		TOTALE NOLEGGI				**2.795,58**

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		TOTALE Ricostruzioni				**455.155,12**
		Covid - Ord. Reg. 48/2020				
		SICUREZZA				
74	NP10	Dispositivi protezione individuali come da DLGS 81/2008 e Ord. Reg. Ligura 48/2020: Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 - indicazioni operative per la salute e la sicurezaa nei cantieri di opere pubbliche				
		3		3,0000		
			corpo	3,0000	982,65	2.947,95
		TOTALE SICUREZZA				**2.947,95**
		TOTALE Covid - Ord. Reg. 48/2020				**2.947,95**
		TOTALE COMPLESSIVO				**658.965,94**

COMUNE DI GENOVA

ELENCO PREZZI UNITARI

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il redattore del CME: P.I. GIUSEPPE COCUCCIO / ARCH. ALICE ADAVASTRO

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" - Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA**

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

LOTTO 1 - CORPO PRINCIPALE

IL PROGETTISTA

Arch. Stefano Ortale

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gianluigi Frongia

GENOVA, 02/02/2023

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A05.A45.010	Smontaggio di grondaie, pluviali e lattoneria in genere smontaggio di grondaie, pluviali, terminali e lattoneria e ferramenta in genere, compreso calo, carico su automezzo e oneri di smaltimento		
	(nove/76)	m	9,76
	mano d'opera € 9,67 pari al 99,09% **sicurezza pari a € 0,54**		
25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo		
	(ventitre/51)	m²	23,51
	mano d'opera € 23,31 pari al 99,13% **sicurezza pari a € 1,30**		
25.A05.C10.010	Demolizione di manti impermeabili costituiti da guaine bituminose, cartonfeltri e simili, su superfici piane o inclinate, escluso sottofondo.		
	(sei/92)	m²	6,92
	mano d'opera € 6,91 pari al 99,87% **sicurezza pari a € 0,38**		
25.A05.C10.020	Demolizione di manti impermeabili risvolti, in guaine bituminose, cartonfeltri e simili, compresa la rimozione dell'intonaco sovrastante.		
	(dieci/20)	m²	10,20
	mano d'opera € 10,19 pari al 99,91% **sicurezza pari a € 0,56**		
25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, interno, su muratura di mattoni, pietra o calcestruzzo		
	(sette/10)	m²	7,10
	mano d'opera € 7,02 pari al 98,90% **sicurezza pari a € 0,38**		
25.A05.E10.030	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, di sagomatura cornicione misurato a m² di sviluppo con spessore medio di 8 cm		
	(ventitre/51)	m²	23,51
	mano d'opera € 23,31 pari al 99,13% **sicurezza pari a € 1,30**		
25.A05.E20.010	Picchettatura di intonaco per favorire l'aggrappaggio a lavorazioni successive, interno o esterno		
	(cinque/68)	m²	5,68
	mano d'opera € 5,67 pari al 99,82% **sicurezza pari a € 0,32**		
25.A05.I10.040	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta su muratura in mattoni pieni della sezione da 51 a 100 cm²		
	(quarantaquattro/17)	m	44,17
	mano d'opera € 41,33 pari al 93,56% **sicurezza pari a € 2,20**		
25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da		

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.		
	(trecentocinquanta/00)	cad	350,00
25.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.		
	(uno/49)	m³/km	1,49
	mano d'opera € 0,97 pari al 65,00% **sicurezza pari a € 0,05**		
25.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.		
	(uno/02)	m³/km	1,02
	mano d'opera € 0,63 pari al 62,16% **sicurezza pari a € 0,03**		
25.A15.A10.020	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 10 km e fino al trentesimo km.		
	(zero/60)	m³/km	0,60
	mano d'opera € 0,37 pari al 62,16% **sicurezza pari a € 0,02**		
25.A15.C10.015	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano. Sovrapprezzo al trasporto con carriola a mano per ogni 10 m. o frazione di maggior percorso oltre i primi 20 m di materiali provenienti da demolizioni o scavi		
	(diciannove/26)	m³	19,26
	mano d'opera € 19,26 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 1,13**		
25.A15.G10.011	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904		
	(trentacinque/64)	t	35,64
25.A15.G10.035	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto guaine bituminose e simili codice CER 170303		
	(seicento cinquantuno/48)	t	651,48
25.A28.C05.070	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, Quota fissa per piazzamento di autopompa per getti oltre mc 20, da eseguire esclusivamente ove non sia possibile l'utilizzo di altro mezzo.		
	(duecentocinquantatre/00)	cad	253,00
25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C		

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(due/47)	Kg	2,47
	mano d'opera € 0,82 pari al 33,19% **sicurezza pari a € 0,05**		
25.A48.A10.020	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze su coperture piane o simili, costituito da impasto cementizio dosato a 200 kg di cemento 32.5R e argilla espansa granulometria 8/20 mm dello spessore medio 5 cm.		
	(trentadue/97)	m²	32,97
	mano d'opera € 17,94 pari al 54,41% **sicurezza pari a € 1,00**		
25.A48.A10.025	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze su coperture piane o simili, costituito da impasto cementizio dosato a 200 kg di cemento 32.5R e argilla espansa granulometria 8/20 mm, sovrapprezzo per ogni centimetro in piu, oltre i primi 5 cm.		
	(sei/59)	m²/cm	6,59
	mano d'opera € 3,59 pari al 54,52% **sicurezza pari a € 0,19**		
25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili, costituito da una spalmatura di soluzione bituminosa, ad acqua, a rapida essiccazione, in ragione di 300 g circa per m²		
	(cinque/32)	m²	5,32
	mano d'opera € 4,08 pari al 76,60% **sicurezza pari a € 0,23**		
25.A48.A30.020	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, rivestite con lamine metalliche e simili, mediante rinvenimento a fiamma, su canali di gronda, converse, risvolti e simili.		
	(ventidue/35)	m²	22,35
	mano d'opera € 21,79 pari al 97,49% **sicurezza pari a € 1,21**		
25.A48.A40.A10	Trattamento antisolare di manti impermeabili bituminosi, con vernice a base acrilica in solvente, opportunamente pigmentata per trattamenti idrorepellenti e protettivi, data in opera in due mani.		
	(sette/18)	m²	7,18
	mano d'opera € 3,42 pari al 47,66% **sicurezza pari a € 0,19**		
25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.		
	(ventinove/53)	m²	29,53
	mano d'opera € 21,91 pari al 74,20% **sicurezza pari a € 1,22**		
25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.		
	(dodici/67)	m²	12,67
	mano d'opera € 10,09 pari al 79,66% **sicurezza pari a € 0,55**		

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A54.A17.020	Strato di finitura per intonachi interni o esterni, escluso l'onere delle ponteggiature di servizio, con malta di grassello di calce bianca, sabbia di fiume o pozzolanica e cocciopesto dello spessore di circa cm. 1 a rappezzi		
	(ventisei/41)	m²	26,41
	mano d'opera € 16,81 pari al 63,66% **sicurezza pari a € 0,89**		
25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.		
	(cinque/91)	m²	5,91
	mano d'opera € 3,33 pari al 56,28%		
25.A54.B11.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.		
	(tredici/56)	m²	13,56
	mano d'opera € 9,97 pari al 73,56%		
25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.		
	(otto/98)	m²	8,98
	mano d'opera € 7,52 pari al 83,73%		
25.A56.A10.010	Ripristino cornicioni Rifacimento di struttura portante di cornicione a cassettone, previa demolizione della struttura esistente, calo a terra e carico su automezzo dei materiali di risulta, costruzione della nuova struttura mediante posa in opera di mensole di ardesia dello spessore minimo di cm 3 o profilati metallici opportunamente trattati contro l'ossidazione, compresa la formazione degli ancoraggi nella muratura, la provvista e posa in opera di tavelloni con soprastante getto in cls (spessore minimo cm. 5), classe C25, con interposta rete elettrosaldata (cm. 10x10x0,5). Esecuzione di tamponamento frontale con mattori forati (spessore minimo cm. 4,5). Il tutto valutato a mq. di sviluppo di frontale e intradosso.		
	(cinquecentoottantanove/96)	m²	589,96
	mano d'opera € 215,28 pari al 36,49% **sicurezza pari a € 11,22**		
25.A56.A20.010	Ripristino sagomature Esecuzione di sagomature per cornici di finestre, frontoni a timpano o ad arco, mensole di poggioli o cornicioni e simili, partiture decorative con malta premiscelata con basso modulo elastico a base di calce idraulica naturale, inerti silicei, idrofughi di massa e additivi specifici, tirate a carrello, escluso il supporto portante. Valutazione a mq. di sviluppo effettivo del profilo esterno.		
	(cinquecentosettantacinque/58)	m²	575,58
25.A88.A20.020	Canali di gronda compresa la necessaria ferramenta di ancoraggio e sostegno, i pezzi speciali, tramogge, squadre, in lastra di rame, spessore 8/10 mm, sviluppo 33 cm.		
	(novantatre/65)	m	93,65
	mano d'opera € 28,87 pari al 30,83% **sicurezza pari a € 1,60**		
25.A88.A40.030	Tubi pluviali, comprese le necessarie zanche di fissaggio, i pezzi speciali, curve,ecc., in rame spessore 8/10 mm, diametro 120 mm.		
	(ottantanove/09)	m	89,09

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	mano d'opera € 20,34 pari al 22,83% **sicurezza pari a € 1,12**		
25.A88.A50.020	Bocchettoni e messicani per scarico acque e simili, in piombo, diametro da 80 a 100 mm.		
	(trentasette/00)	cad	37,00
	mano d'opera € 5,31 pari al 14,36% **sicurezza pari a € 0,30**		
25.A90.A10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie esterne pigmentato a base di silicato di potassio, inclusa la fornitura dello stesso.		
	(tre/26)	m²	3,26
	mano d'opera € 2,21 pari al 67,82% **sicurezza pari a € 0,12**		
25.A90.A20.020	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con pittura minerale a base di silicato di potassio (prime due mani)		
	(undici/65)	m²	11,65
	mano d'opera € 6,91 pari al 59,35% **sicurezza pari a € 0,37**		
25.A90.A20.025	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con pittura minerale a base di silicato di potassio (mani oltre la seconda)		
	(quattro/43)	m²	4,43
	mano d'opera € 2,06 pari al 46,47% **sicurezza pari a € 0,11**		
25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.		
	(uno/69)	m²	1,69
	mano d'opera € 1,69 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,09**		
25.A90.B05.200	Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.		
	(tre/29)	m²	3,29
	mano d'opera € 2,97 pari al 90,38% **sicurezza pari a € 0,15**		
25.A90.B10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato vinilico, inclusa la fornitura dello stesso.		
	(due/93)	m²	2,93
	mano d'opera € 1,87 pari al 63,67% **sicurezza pari a € 0,10**		
25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)		
	(sei/16)	m²	6,16

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	mano d'opera € 4,97 pari al 80,68% **sicurezza pari a € 0,27**		
25.A90.B20.025	Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni, (mani oltre le prime due).		
	(due/32)	m²	2,32
	mano d'opera € 1,88 pari al 80,98% **sicurezza pari a € 0,10**		
60.A50.A05.010			
	(sessantuno/08)	m²	61,08
	mano d'opera € 20,72 pari al 33,93% **sicurezza pari a € 1,11**		
95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)		
	(uno/30)	giorno	1,30
95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.		
	(sette/16)	m	7,16
	mano d'opera € 7,16 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,44**		
95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)		
	(zero/10)	m	0,10
	mano d'opera € 0,02 pari al 25,00%		
95.B10.S10.011	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo.		
	(trentuno/63)	m²	31,63
95.B10.S10.016	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Noleggio per ogni mese oltre il primo.		
	(due/76)	m²	2,76
95.B10.S10.030	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Montaggio e smontaggio e noleggio primo mese.		
	(trentadue/58)	m	32,58

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
95.B10.S10.040	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Noleggio per ogni mese successivo al primo.		
	(uno/82)	m	1,82
95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza		
	(duecento sessantotto/33)	m	268,33
95.B10.S10.075	Ponteggiature Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego.		
	(undici/81)	m	11,81
95.B10.S10.080	Ponteggiature Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio.		
	(zero/68)	m	0,68
	mano d'opera € 0,68 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,04**		
95.B10.S10.082	Ponteggiature impianto di messa a terra per ponteggiature di facciata, realizzato secondo la normativa vigente in materia, sino ad un massimo di tre dispersori		
	(quattrocentoquaranta/23)	cad	440,23
	mano d'opera € 341,88 pari al 77,66% **sicurezza pari a € 21,84**		
95.B10.S10.085	Ponteggiature Reti o teli per contenimento polveri/materiali, per segregazione di ponteggi di facciata, continui, legati al ponteggio (almeno una legatura al m² di telo).		
	(due/15)	m²	2,15
95.C10.025.010	Dotazioni di Primo soccorso cassetta di primo soccorso conforme alla normativa vigente		
	(settantanove/34)	cad	79,34
95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.		
	(centosettantadue/50)	cad	172,50
95.C10.A20.010	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.		
	(ottocentosettanta/75)	cad	870,75

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	mano d'opera € 294,66 pari al 33,84% **sicurezza pari a € 16,38**		
95.F10.A10.010	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 m².		
	(trecentoquarantacinque/00)	cad	345,00
95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.		
	(quattordici/58)	cad	14,58
AT.N01.A10.011	Autocarro oltre 1,50 t fino a 3,50 t		
	(cinquantaquattro/42)	h	54,42
	mano d'opera € 37,19 pari al 68,34% **sicurezza pari a € 1,82**		
AT.N06.C20.015	Piattaforma aerea per altezze da 21 a 25 m		
	(novantatre/99)	h	93,99
	mano d'opera € 44,63 pari al 47,48% **sicurezza pari a € 2,18**		
AT.N20.S20.040	Impalcature Montaggio e smontaggio trabattello con piano di lavoro h 4,00 m .		
	(trentanove/97)	cad	39,97
AT.N20.S20.050	Impalcature Noleggio di trabattello altezza oltre m. 4,00. Per ogni mese.		
	(seicento/00)	cad	600,00
NP1	Fornitura e posa in opera di pacchetto impermeabile-isolante atto ad ottonere la cerficazione energetica, per coperture, mediante fornitura e posa in opera di primer bituminoso, fornitura e posa di barriera al vapore in bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata in feltro di vetro rinforzato e stabilizzato peso 3 kg/mq, fornitura e posa in opera di isolante tipo STIFERITE GT3 o similari, consistente in pannello tipo "sandiwich" di schiuma polyiso espensa senza CFC o HCFC, rivestito sulle facce con rivestimento Duotwin Green, ed accoppiato su una superficie ad una membrana bitume polimeto da 3 kg/mq, armata in velo di vetro, conducibilità termica 0,022 W/mK (EN 13165 Annessi A e C), classe reazione fuoco F (EN 11925-2)flessibilità a freddo mebrana bitume polimero armata pari a -5° C (EN 1109), fornitura e posa in opera di guaina in membrana bitume polimero elastomerica spess. 4 mm. flessibilità a fresso -20°, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con tessuto non tessuto di poliestere e velovetro, fornitura e posa di guaina in membrana tipo MINERALE ELASTOCENE REFLEX WHITE della INDEX, fornitura e posa in opera di trattamenteo anti solare acrilico, il tutto compreso i trasporti, il tiro in alto dei materiali, le minuterie e materiali necessari quali gas propano, bitume, ecc, gli sfridi,e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, su superfici piane o inclinate o canali di gronda/converse, con a corredo certificazioni di legge.		
	(duecentosei/49)	m²	206,49
	mano d'opera € 60,48 pari al 29,29% **sicurezza pari a € 3,37**		
NP10	Dispositivi protezione individuali come da DLGS 81/2008 e Ord. Reg. Ligura 48/2020: Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 - indicazioni operative per la salute e la sicurezaa nei cantieri di opere pubbliche		

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(novecentoottantadue/65)	corpo	982,65
NP2	Esecuzione di rettifica foro per realizzazione imbocco pluviale, eseguito su canale di gronda, mediante carotaggio veletta in cls, avendo cura di non danneggiare le decorazioni all'intradosso della veletta di gronda, pulizia del foro, rettifica bordi per successivo montaggio del bocchettone messicano, di diametro 100/120 mm., secondo indicazioni della DL, comprese le eventuali sarciture con malta tissotropica, compresi i materiali di risulta, i trasporti, i materiali occorrenti per la posa, le attrezzature, gli sfridi e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte		
	(cinquecentotrenta/60)	m²	530,60
	mano d'opera € 5,35 pari al 1,01% **sicurezza pari a € 0,30**		
NP3	Razionalizzazione layout tubazioni impianto produziona acqua calda sanitaria in copertura e sollevamento dello stesso per rifacimento copertura, mediante smontaggio fissaggi/collari tubazioni, razionalizzazione appoggi in cls, smontaggio coibentazione deteriorata, eventuali riparazioni sulle tubazioni, fornitura e posa nuova coibentazione con spessore e caratteristiche a norma di legge, fornitura e posa in opera di nuovi fissaggi, comprese le minuterie, collari, fissaggi, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte		
	(settemilaottantasette/63)	corpo	7.087,63
	mano d'opera € 2.381,44 pari al 33,60%		
NP4	Ripristino superfici in cls mediante fornitura e posa in opera di malta tixotropica passivante per ripristino e rasatura di strutture/superfici in calcestruzzo armato, a presa rapida 10 minuti, posata per ripristini da 1 cm a 3 cm di spessore su pareti/strutture verticali/orizzontali, comprendente rimozione delle parti incoerenti dell'intonaco e supporto, accurata pulizia con spazzolatura dei ferri e lavaggio delle superfici per facilitare l'ancoraggio dei materiali di finitura, applicazione di passivante su ferri, applicazione rete fibrorinforzata, ricostruzione delle superfici mediante applicazione di malta tixotropica (spessore medio 3 cm), esclusi i ponteggi provvisori e di servizio, comprese le minuterie, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte		
	(centotrentasette/56)	m²	137,56
	mano d'opera € 74,42 pari al 54,10%		
NP5	Sigillatura di infissi, mediante l'applicazione di silicone acrilico sopra-verniciale, intonacabile, previa pulizia delle superfici di applicazione, eseguita tra il filo esterno del controtelaio e il vano finestra, al fine di garantire una perfetta sigillatura, sono escluse le opere provvisionali quali ponteggi, sono comprese le minuterie necessarie quali nastro carta per mascheratura, i trasporti, e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.		
	(quarantasei/64)	cad	46,64
	mano d'opera € 37,21 pari al 79,78%		
NP6	Realizzazione di linea vita per lavorazioni di manutenzione ordinaria, mediante l'esecuzione di ancoraggi in acciaio inox, fissati alle strutture edilizie portanti, opportunamente calcolati secondo le norme UNI-EN 795-517, comprensivo di cavo, per ancoraggi/linea vita di tipo C, lunghezza linea vita mt. 60,00 circa, il tutto compresivo di materiali, opere edilizie necessarie, trasporti, minuteria e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, completo di certificazioni secondo norme vigenti.		
	(seimilanovecentotrentadue/76)	corpo	6.932,76
	mano d'opera € 1.786,08 pari al 25,76%		
NP7	Riparazione di lucernaio, in copertura a quota +24,90 su vano scala di accesso al terrazzo corpo principale, mediante smontaggio della struttura metallica del lucernaio, smontaggio cristalli, riparazione della struttura metallica, scartavetratura vernice, fornitura e posa di anti-ruggine,		

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	smalto su due mani, montaggio cristalli, siggillatura delle superfici, fornitura e posa di nastro di protezione sigillature, pulizia struttura murarie del lucernaio, eventuale ripristino struttura muraria, montaggio lucernaio, fissaggio dello stesso, il tutto compreso le lavorazioni ulteriori necessarie, per dare l'opera a perfetta regola d'arte.		
	(novecentodiciotto/64)	corpo	918,64
	mano d'opera € 893,01 pari al 97,21%		
NP8	Esecuzione di cordolo in cls alleggerito armato, realizzato in copertura presso il corpo principale, sono comprese nel presente prezzo unitario le casseforme in legno per il getto, le armature metalliche in ragione di 4 correnti Ø 10 mm con staffaggio con passo 25 cm con tondini Ø 8 mm, dimensioni cordolo cm 20x15 h, copriferro cm 3, saranno eseguiti opportuni fissaggi al solaio esistente mediante inghisaggio con tassellatura chimica con una profondita nel solaio di cm 10, diametro tassello con barra metallica mm 12, ancorante chimico tipo fischer fis v 410, in ragione di un ancoraggio ogni 25 cm di sviluppo lineare del cordolo, ammorsato alle armature metalliche del cordolo, finitura delle superfici del cordolo a frattazzo, il tutto compreso i trasporti, le minuterie, ogni altro accorgimento per dare l'opera a perfetta regola d'arte.		
	(novantaquattro/97)	m	94,97
	mano d'opera € 53,98 pari al 56,84% **sicurezza pari a € 1,75**		
NP9	Esecuzione di pulizia del tratto finale del pluviale/pozzetto alla base, mediante accesso pozzetto alla base del pluviale, pulizia dello stesso da detriti, piante infestanti, rifiuti, eventuale spurgo del tratto finale del pluviale, trasporto a rifiuto dei detriti, e quant'altro occorre per il ripristino dello scarico delle acque meteoriche del pluviale, comprensivo di ogni opera necessaria, per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.		
	(trecentoquattro/00)	cad	304,00
	mano d'opera € 297,68 pari al 97,92%		
PR.A18.A25.125	Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro		
	(diciannove/27)	m²	19,27

COMUNE DI GENOVA

ANALISI PREZZI

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il redattore del CME: P.I. GIUSEPPE COCUCCIO / ARCH. ALICE ADAVASTRO

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_1**

Fornitura e posa in opera di pacchetto impermeabile-isolante atto ad ottonere la cerficazione energetica, per coperture, mediante fornitura e posa in opera di primer bituminoso, fornitura e posa di barriera al vapore in bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata in feltro di vetro rinforzato e stabilizzato peso 3 kg/mq, fornitura e posa in opera di isolante tipo STIFERITE GT3 o similari, consistente in pannello tipo "sandiwich" di schiuma polyiso espensa senza CFC o HCFC, rivestito sulle facce con rivestimento Duotwin Green, ed accoppiato su una superficie ad una membrana bitume polimeto da 3 kg/mq, armata in velo di vetro, conducibilità termica 0,022 W/mK (EN 13165 Annessi A e C), classe reazione fuoco F (EN 11925-2)flessibilità a freddo mebrana bitume polimero armata pari a -5° C (EN 1109), fornitura e posa in opera di guaina in membrana bitume polimero elastomerica spess. 4 mm. flessibilità a fresso -20°, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con tessuto non tessuto di poliestere e velovetro, fornitura e posa di guaina in membrana tipo MINERALE ELASTOCENE REFLEX WHITE della INDEX, fornitura e posa in opera di trattamenteo anti solare acrilico, il tutto compreso i trasporti, il tiro in alto dei materiali, le minuterie e materiali necessari quali gas propano, bitume, ecc, gli sfridi,e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, su superfici piane o inclinate o canali di gronda/converse, con a corredo certificazioni di legge.

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
Prodotti				
25.A48.A15.010 f+p primer	mq	1	4,21 €	4,21 €
PR.A18.A25.020 f barriera al vapore	mq	1	11,24 €	11,24 €
25.A48.A30.010 p barriera vapore	mq	1	9,63 €	9,63 €
fornitura stiferite GT3 listino aprile '22	mq	1	51,95 €	51,95 €
25.A44.A50.010 posa pannelli isolanti (stiferite)	mq	1	5,36 €	5,36 €
25.A48.A30.010 p stiferite GT3	mq	1	9,63 €	9,63 €
PR.A18.A25.125 guaina	mq	1	15,23 €	15,23 €
25.A48.A30.010 p guaina	mq	1	9,63 €	9,63 €
guina index mineral elastocene reflex white ind. Mercato	mq	1	23,80 €	23,80 €
25.A48.A30.010 p guaina minerale reflex	mq	1	9,63 €	9,63 €
25.A48.A30.040 sovrapprezzo p guaina ardesiata (reflex)	mq	1	1,50 €	1,50 €
25.A48.A40.A10 antisolare	mq	1	5,68 €	5,68 €
Attrezzature				
minuterie	mq	1	1,00 €	1,00 €
trasporti	%	0,03	158,48 €	4,75 €
			Sommano	163,24 €
	Spese generali		15%	24,49 €
			Sommano	*187,72 €*
	Utile impresa		10%	18,77 €
				206,49 €

Prezzo a mq Euro 206,49 (duecentoseimila/49)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_2**

Esecuzione di rettifica foro per realizzazione imbocco pluviale, eseguito su canale di gronda, mediante carotaggio veletta in cls, avendo cura di non danneggiare le decorazioni all'intradosso della veletta di gronda, pulizia del foro, rettifica bordi per successivo montaggio del bocchettone messicano, di diametro 100/120 mm., secondo indicazioni della DL, comprese le eventuali sarciture con malta tissotropica, compresi i materiali di risulta, i trasporti, i materiali occorrenti per la posa, le attrezzature, gli sfridi e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	6	30,49 €	182,94 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	6	28,34 €	170,04 €
Prodotti				
25.A88.A50.020 bocchettone messicano - prezz. Reg. Liguria 23	cad	1	29,25 €	29,25 €
Attrezzature				
minuterie, gas, malta	corpo	1	25,00 €	25,00 €
trasporti	%	0,03	407,23 €	12,22 €
			Sommano	419,45 €
	Spese generali		15%	62,92 €
			Sommano	*482,36 €*
	Utile impresa		10%	48,24 €
			Sommano	**530,60 €**

Prezzo cad Euro 530,60 (cinquecentotrenta/60)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_3**

Razionalizzazione layout tubazioni impianto produziona acqua calda sanitaria in copertura e sollevamento dello stesso per rifacimento copertura, mediante smontaggio fissaggi/collari tubazioni, razionalizzazione appoggi in cls, smontaggio coibentazione tubazione deteriorata, eventuali riparazioni sulle tubazioni, fornitura e posa nuova coibentazione con spessore e caratteristiche a norma di legge, fornitura e posa in opera di nuovi fissaggi, comprese le minuterie, collari, fissaggi, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	32	30,49 €	975,68 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	32	28,34 €	906,88 €
Prodotti				
PR.C14.A05.215 guaina tubi spess. 25 mm. diam. 100 mm. - Prezz. Reg. Liguria 2023	mt	50	70,14 €	3.507,11 €
Attrezzature				
minuterie	corpo	1	50,00 €	50,00 €
trasporti	%	0,03	5.439,67 €	163,19 €
			Sommano	5.602,86 €
	Spese generali		15%	840,43 €
			Sommano	*6.443,29 €*
	Utile impresa		10%	644,34 €
			Sommano	**7.087,63 €**

Prezzo a corpo Euro 7.087,63 (settemilaottantasette/63)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_4**

Ripristino superfici in cls mediante fornitura e posa in opera di malta tixotropica passivante per ripristino e rasatura di strutture/superfici in calcestruzzo armato, a presa rapida 10 minuti, posata per ripristini da 1 cm a 3 cm di spessore su pareti/strutture verticali/orizzontali, comprendente rimozione delle parti incoerenti dell'intonaco e supporto, accurata pulizia con spazzolatura dei ferri e lavaggio delle superfici per facilitare l'ancoraggio dei materiali di finitura, applicazione di passivante su ferri, applicazione rete fibrorinforzata, ricostruzione delle superfici mediante applicazione di malta tixotropica (spessore medio 3 cm), esclusi i ponteggi provvisori e di servizio, comprese le minuterie, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	1	30,49 €	30,49 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	1	28,34 €	28,34 €
Prodotti				
malta tixotropica tipo geolite 10	kg	52,5	0,87 €	45,61 €
rete fibrorinforzata	m2	1,2	0,94 €	1,13 €
Attrezzature				
trasporti	%	0,03	105,57 €	3,17 €
			20,24	108,74 €
	Spese generali		15%	16,31 €
			Sommano	*125,05 €*
	Utile impresa		10%	12,51 €
			Sommano	**137,56 €**

Prezzo al mq Euro 137,56 (centotrentasette/56)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP_5

Sigillatura di infissi, mediante l'applicazione di silicone acrilico sopra-verniciale, intonacabile, previa pulizia delle superfici di applicazione, eseguita tra il filo esterno del controtelaio e il vano finestra, al fine di garantire una perfetta sigillatura, sono escluse le opere provvisionali quali ponteggi, sono comprese le minuterie necessarie quali nastro carta per mascheratura, i trasporti, e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	0,5	30,49 €	15,25 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	0,5	28,34 €	14,17 €
Prodotti				
silicone acrilico	lt	0,65	6,83 €	4,44 €
Attrezzature				
minuterie, nastro carta	corpo	1	2,00 €	2,00 €
trasporti	%	0,03	33,85 €	1,02 €
			Sommano	36,87 €
	Spese generali		15%	5,53 €
			Sommano	*42,40 €*
	Utile impresa		10%	4,24 €
			Sommano	**46,64 €**

Prezzo cad Euro 46,64 (quarantaSEI/64)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_6**

Realizzazione di linea vita per lavorazioni di manutenzione ordinaria, mediante l'esecuzione di ancoraggi in acciaio inox, fissati alle strutture edilizie portanti, opportunamente calcolati secondo le norme UNI-EN 795-517, comprensivo di cavo, per ancoraggi/linea vita di tipo C, lunghezza linea vita mt. 60,00 circa, il tutto compresivo di materiali, opere edilizie necessarie, trasporti, minuteria e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, completo di certificazioni secondo norme vigenti.

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	24	30,49 €	731,76 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	24	28,34 €	680,16 €
Prodotti				
palo acciaio zincato 250x580x300 d. 80 mm - con piastrina di partenza inox	cad	2	235,00 €	470,00 €
palo acciaio zincato 250x580x300 d. 80 mm - con piastrina passante acciaio inox	cad	2	235,00 €	470,00 €
palo acciaio zincato 250x580x300 d. 80 mm - con rotella in ertalon e accessori inox	cad	4	270,00 €	1.080,00 €
kit inox fune 60 mt, tenditore, assorbitore, connettori, ecc.	cad	1	695,00 €	695,00 €
ancoraggio inox m20 h 33 cm con piastra	cad	1	85,00 €	85,00 €
messicano in piombo	cad	9	25,00 €	225,00 €
ancorante acciaio zincato m12x150 eta	cad	84	2,10 €	176,40 €
cordino 5 mt fune inox ais 316 d. 8 mm, connettore, moschettone	cad	1	94,00 €	94,00 €
anticaduta cavo inox d. 8 mm EN355	cad	1	56,50 €	56,50 €
silicone per lattoneria	cad	1	12,00 €	12,00 €
cartello segnaletica	cad	1	15,00 €	15,00 €
elaborato cad	cad	1	530,00 €	530,00 €
Attrezzature				
trasporti	%	0,03	5.320,82 €	159,62 €

	Sommano		5.480,44 €
Spese generali		15%	822,07 €
	Sommano		*6.302,51 €*
Utile impresa		10%	630,25 €
	Sommano		**6.932,76 €**

Prezzo corpo Euro 6.932,76 (seimilanovecentotrentadue/76)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_7**

Riparazione di lucernaio, in copertura a quota +24,90 su vano scala di accesso al terrazzo corpo principale, mediante smontaggio della struttura metallica del lucernaio, smontaggio cristalli, riparazione della struttura metallica, scartavetratura vernice, fornitura e posa di anti-ruggine, smalto su due mani, montaggio cristalli, siggillatura delle superfici, fornitura e posa di nastro di protezione sigillature, pulizia struttura murarie del lucernaio, eventuale ripristino struttura muraria, montaggio lucernaio, fissaggio dello stesso, il tutto compreso le lavorazioni ulteriori necessarie, per dare l'opera a perfetta regola d'arte.

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	12	30,49 €	365,88 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	12	28,34 €	340,08 €
Prodotti				
Attrezzature				
minuterie	corpo	1	20,24 €	20,24 €
			Sommano	726,20 €
	Spese generali		15%	108,93 €
			Sommano	*835,13 €*
	Utile impresa		10%	83,51 €
			Sommano	**918,64 €**

Prezzo corpo Euro 918,64 (novecentodiciotto/64)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_8**

Esecuzione di cordolo in cls alleggerito armato, realizzato in copertura presso il corpo principale, sono comprese nel presente prezzo unitario le casseforme in legno per il getto, le armature metalliche in ragione di 4 correnti Ø 10 mm con staffaggio con passo 25 cm con tondini Ø 8 mm, dimensioni cordolo cm 20x15 h, copriferro cm 3, saranno eseguiti opportuni fissaggi al solaio esistente mediante inghisaggio con tassellatura chimica con una profondita nel solaio di cm 10, diametro tassello con barra metallica mm 12, ancorante chimico tipo fischer fis v 410, in ragione di un ancoraggio ogni 25 cm di sviluppo lineare del cordolo, ammorsato alle armature metalliche del cordolo, finitura delle superfici del cordolo a frattazzo, il tutto compreso i trasporti, le minuterie, ogni altro accorgimento per dare l'opera a perfetta regola d'arte.

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	0,2	30,49 €	6,10 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	0,2	28,34 €	5,67 €
Prodotti				
barra filettata diam.12 mm, lunghezza 20cm, passo 25 cm, compreso 20% di sfrido	cad	4	0,47 €	1,89 €
ancorante chimico	ml	30,6	0,03 €	0,90 €
25.A28.A20.010 casseforme in legno	mq	0,3	85,26 €	25,58 €
25.A28.C05.030 getto cls	mc	0,03	97,60 €	2,93 €
25.A20.C61.030 cls alleggerito	mc	0,03	180,00 €	5,40 €
25.A28.F05.005 acciaio in barre aderenza migliorata	kg	2,7326	2,33 €	6,37 €
Attrezzature				
minuterie	corpo	1	20,24 €	20,24 €

		Sommano	75,08 €
Spese generali		15%	11,26 €
		Sommano	*86,34 €*
Utile impresa		10%	8,63 €
		Sommano	**94,97 €**

Prezzo ml Euro 94,97 (novantaquattro/97)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_9**

Esecuzione di pulizia del tratto finale del pluviale/pozzetto alla base, mediante accesso pozzetto alla base del pluviale, pulizia dello stesso da detriti, piante infestanti, rifiuti, eventuale spurgo del tratto finale del pluviale, trasporto a rifiuto dei detriti, e quant'altro occorre per il ripristino dello scarico delle acque meteoriche del pluviale, comprensivo di ogni opera necessaria, per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
OS da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	4	30,49 €	121,96 €
OQ da tabella ANCE 262 mar. 2022 netto	h	4	28,34 €	113,36 €
Prodotti				
Attrezzature				
minuterie, trasporti, opere provvisionali	corpo	1	5,00 €	5,00 €
			20,24	240,32 €
	Spese generali		15%	36,05 €
			Sommano	*276,37 €*
	Utile impresa		10%	27,64 €
			Sommano	**304,00 €**

Prezzo al cad Euro 304,00 (trecentoquattro/00)

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: **NP_10**

Dispositivi protezione individuali come da DLGS 81/2008 e Ord. Reg. Ligura 48/2020: Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 - indicazioni operative per la salute e la sicurezza nei cantieri di opere pubbliche

	u.m.	q.tà	p.u.	importo
Risorse umane				
-				
Prodotti				
trattamento disinfezione wc cantiere art. n. 9 ord.	cad	90	3,52 €	316,80 €
mascherine monouso art. n. 18 ord.	cad	720	0,50 €	360,00 €
Attrezzature				
disinfettante	corpo	1	100,00 €	100,00 €
			20,24	776,80 €
	Spese generali		15%	116,52 €
			Sommano	*893,32 €*
	Utile impresa		10%	89,33 €
			Sommano	**982,65 €**

Prezzo a corpo Euro 982,65 (novecentottantadue/65)

COMUNE DI GENOVA

CALCOLO INCIDENZA DELLA MANODOPERA

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il redattore del CME: P.I. GIUSEPPE COCUCCIO / ARCH. ALICE ADAVASTRO

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" - Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA**

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

LOTTO 1 - CORPO PRINCIPALE

IL PROGETTISTA

Arch. Stefano Ortale

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gianluigi Frongia

GENOVA, 02/02/2023

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA				
1	25.A05.A45.010	Smontaggio di grondaie, pluviali e lattoneria in genere smontaggio di grondaie, pluviali, terminali e lattoneria e ferramenta in genere, compreso calo, carico su automezzo e oneri di smaltimento	m	48,22	9,76	470,63
		mano d'opera € 466,34 pari al 99,09%				
2	25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo	m²	849,34	23,51	19.967,98
		mano d'opera € 19.794,26 pari al 99,13%				
3	25.A05.C10.010	Demolizione di manti impermeabili costituiti da guaine bituminose, cartonfeltri e simili, su superfici piane o inclinate, escluso sottofondo.	m²	1.743,58	6,92	12.065,57
		mano d'opera € 12.049,89 pari al 99,87%				
4	25.A05.C10.020	Demolizione di manti impermeabili risvolti, in guaine bituminose, cartonfeltri e simili, compresa la rimozione dell'intonaco sovrastante.	m²	19,43	10,20	198,19
		mano d'opera € 198,01 pari al 99,91%				
5	25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, interno, su muratura di mattoni, pietra o calcestruzzo	m²	120,71	7,10	857,04
		mano d'opera € 847,61 pari al 98,90%				
6	25.A05.E10.030	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, di sagomatura cornicione misurato a m² di sviluppo con spessore medio di 8 cm	m²	101,45	23,51	2.385,09
		mano d'opera € 2.364,34 pari al 99,13%				
7	25.A05.E20.010	Picchettatura di intonaco per favorire l'aggrappaggio a lavorazioni successive, interno o esterno	m²	167,70	5,68	952,54
		mano d'opera € 950,82 pari al 99,82%				
8	25.A05.I10.040	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta su muratura in mattoni pieni della sezione da 51 a 100 cm²	m	28,85	44,17	1.274,30
		mano d'opera € 1.192,24 pari al 93,56%				
9	25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	3,00	350,00	1.050,00
10	25.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.	m³/km	926,65	1,49	1.380,71

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 897,46 pari al 65,00%				
11	25.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.	m³/km	926,65	1,02	945,18
		mano d'opera € 587,53 pari al 62,16%				
12	25.A15.A10.020	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 10 km e fino al trentesimo km.	m³/km	3.706,98	0,60	2.224,19
		mano d'opera € 1.382,56 pari al 62,16%				
13	25.A15.C10.015	Trasporto con piccoli mezzi motorizzati o a mano. Sovrapprezzo al trasporto con carriola a mano per ogni 10 m. o frazione di maggior percorso oltre i primi 20 m di materiali provenienti da demolizioni o scavi	m³	264,40	19,26	5.092,34
		mano d'opera € 5.092,34 pari al 100,00%				
14	25.A15.G10.011	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904	t	162,07	35,64	5.776,17
15	25.A15.G10.035	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto guaine bituminose e simili codice CER 170303	t	8,66	651,48	5.641,82
16	25.A28.C05.070	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, Quota fissa per piazzamento di autopompa per getti oltre mc 20, da eseguire esclusivamente ove non sia possibile l'utilizzo di altro mezzo.	cad	1,00	253,00	253,00
17	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C	Kg	1.295,91	2,47	3.200,90
		mano d'opera € 1.062,38 pari al 33,19%				
18	25.A48.A10.020	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze su coperture piane o simili, costituito da impasto cementizio dosato a 200 kg di cemento 32.5R e argilla espansa granulometria 8/20 mm dello spessore medio 5 cm.	m²	815,04	32,97	26.871,87
		mano d'opera € 14.620,98 pari al 54,41%				
19	25.A48.A10.025	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze su coperture piane o simili, costituito da impasto cementizio dosato a 200 kg di cemento 32.5R e argilla espansa granulometria 8/20 mm, sovrapprezzo per ogni centimetro in piu, oltre i primi 5 cm.	m²/cm	8.150,40	6,59	53.711,14

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 29.283,31 pari al 54,52%				
20	25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili, costituito da una spalmatura di soluzione bituminosa, ad acqua, a rapida essiccazione, in ragione di 300 g circa per m²	m²	153,91	5,32	818,80
		mano d'opera € 627,20 pari al 76,60%				
21	25.A48.A30.020	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, rivestite con lamine metalliche e simili, mediante rinvenimento a fiamma, su canali di gronda, converse, risvolti e simili.	m²	153,91	22,35	3.439,89
		mano d'opera € 3.353,55 pari al 97,49%				
22	25.A48.A40.A10	Trattamento antisolare di manti impermeabili bituminosi, con vernice a base acrilica in solvente, opportunamente pigmentata per trattamenti idrorepellenti e protettivi, data in opera in due mani.	m²	851,21	7,18	6.111,69
		mano d'opera € 2.912,83 pari al 47,66%				
23	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.	m²	167,70	29,53	4.952,18
		mano d'opera € 3.674,52 pari al 74,20%				
24	25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	167,70	12,67	2.124,76
		mano d'opera € 1.692,58 pari al 79,66%				
25	25.A54.A17.020	Strato di finitura per intonachi interni o esterni, escluso l'onere delle ponteggiature di servizio, con malta di grassello di calce bianca, sabbia di fiume o pozzolanica e cocciopesto dello spessore di circa cm. 1 a rappezzi	m²	30,00	26,41	792,30
		mano d'opera € 504,38 pari al 63,66%				
26	25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m²	120,71	5,91	713,40
		mano d'opera € 401,50 pari al 56,28%				
27	25.A54.B11.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m²	120,71	13,56	1.636,83
		mano d'opera € 1.204,05 pari al 73,56%				
28	25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	120,71	8,98	1.083,98
		mano d'opera € 907,61 pari al 83,73%				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
29	25.A56.A10.010	Ripristino cornicioni Rifacimento di struttura portante di cornicione a cassettone, previa demolizione della struttura esistente, calo a terra e carico su automezzo dei materiali di risulta, costruzione della nuova struttura mediante posa in opera di mensole di ardesia dello spessore minimo di cm 3 o profilati metallici opportunamente trattati contro l'ossidazione, compresa la formazione degli ancoraggi nella muratura, la provvista e posa in opera di tavelloni con soprastante getto in cls (spessore minimo cm. 5), classe C25, con interposta rete elettrosaldata (cm. 10x10x0,5). Esecuzione di tamponamento frontale con mattori forati (spessore minimo cm. 4,5). Il tutto valutato a mq. di sviluppo di frontale e intradosso.	m²	101,45	589,96	59.851,44
		mano d'opera € 21.839,79 pari al 36,49%				
30	25.A56.A20.010	Ripristino sagomature Esecuzione di sagomature per cornici di finestre, frontoni a timpano o ad arco, mensole di poggioli o cornicioni e simili, partiture decorative con malta premiscelata con basso modulo elastico a base di calce idraulica naturale, inerti silicei, idrofughi di massa e additivi specifici, tirate a carrello, escluso il supporto portante. Valutazione a mq. di sviluppo effettivo del profilo esterno.	m²	101,45	575,58	58.392,59
31	25.A88.A20.020	Canali di gronda compresa la necessaria ferramenta di ancoraggio e sostegno, i pezzi speciali, tramogge, squadre, in lastra di rame, spessore 8/10 mm, sviluppo 33 cm.	m	20,00	93,65	1.873,00
		mano d'opera € 577,45 pari al 30,83%				
32	25.A88.A40.030	Tubi pluviali, comprese le necessarie zanche di fissaggio, i pezzi speciali, curve,ecc., in rame spessore 8/10 mm, diametro 120 mm.	m	63,22	89,09	5.632,27
		mano d'opera € 1.285,85 pari al 22,83%				
33	25.A88.A50.020	Bocchettoni e messicani per scarico acque e simili, in piombo, diametro da 80 a 100 mm.	cad	12,00	37,00	444,00
		mano d'opera € 63,76 pari al 14,36%				
34	25.A90.A10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie esterne pigmentato a base di silicato di potassio, inclusa la fornitura dello stesso.	m²	447,56	3,26	1.459,05
		mano d'opera € 989,52 pari al 67,82%				
35	25.A90.A20.020	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con pittura minerale a base di silicato di potassio (prime due mani)	m²	447,56	11,65	5.214,07
		mano d'opera € 3.094,55 pari al 59,35%				
36	25.A90.A20.025	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con pittura minerale a base di silicato di potassio (mani oltre la seconda)	m²	447,56	4,43	1.982,69
		mano d'opera € 921,36 pari al 46,47%				
37	25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m²	766,54	1,69	1.295,45
		mano d'opera € 1.295,45 pari al 100,00%				
38	25.A90.B05.200	Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.	m²	928,52	3,29	3.054,83
		mano d'opera € 2.760,96 pari al 90,38%				
39	25.A90.B10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato vinilico, inclusa la fornitura dello stesso.	m²	928,52	2,93	2.720,56
		mano d'opera € 1.732,18 pari al 63,67%				
40	25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)	m²	928,52	6,16	5.719,68
		mano d'opera € 4.614,64 pari al 80,68%				
41	25.A90.B20.025	Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni, (mani oltre le prime due).	m²	928,52	2,32	2.154,17
		mano d'opera € 1.744,44 pari al 80,98%				
42	60.A50.A05.010		m²	30,00	61,08	1.832,40
		mano d'opera € 621,73 pari al 33,93%				
43	NP1	Fornitura e posa in opera di pacchetto impermeabile-isolante atto ad ottonere la cerficazione energetica, per coperture, mediante fornitura e posa in opera di primer bituminoso, fornitura e posa di barriera al vapore in bitume polimero elastomerica, multifunzionale drenante e impermeabilizzante a faccia superiore bugnata, armata in feltro di vetro rinforzato e stabilizzato peso 3 kg/mq, fornitura e posa in opera di isolante tipo STIFERITE GT3 o similari, consistente in pannello tipo "sandiwich" di schiuma polyiso espensa senza CFC o HCFC, rivestito sulle facce con rivestimento Duotwin Green, ed accoppiato su una superficie ad una membrana bitume polimeto da 3 kg/mq, armata in velo di vetro, conducibilità termica 0,022 W/mK (EN 13165 Annessi A e C), classe reazione fuoco F (EN 11925-2)flessibilità a freddo mebrana bitume polimero armata pari a -5° C (EN 1109), fornitura e posa in opera di guaina in membrana bitume polimero elastomerica spess. 4 mm. flessibilità a fresso -20°, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con tessuto non tessuto di poliestere e velovetro, fornitura e posa di guaina in membrana tipo MINERALE ELASTOCENE REFLEX WHITE della INDEX, fornitura e posa in opera di trattamenteo anti solare acrilico, il tutto compreso i trasporti, il tiro in alto dei materiali, le minuterie e materiali necessari quali gas propano, bitume, ecc, gli sfridi,e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, su superfici piane o inclinate o canali di gronda/converse, con a corredo certificazioni di legge.	m²	697,30	206,49	143.985,48
		mano d'opera € 42.172,70 pari al 29,29%				
44	NP2	Esecuzione di rettifica foro per realizzazione imbocco pluviale, eseguito su canale di gronda, mediante carotaggio veletta in cls, avendo cura di non danneggiare le decorazioni				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		all'intradosso della veletta di gronda, pulizia del foro, rettifica bordi per successivo montaggio del bocchettone messicano, di diametro 100/120 mm., secondo indicazioni della DL, comprese le eventuali sarciture con malta tissotropica, compresi i materiali di risulta, i trasporti, i materiali occorrenti per la posa, le attrezzature, gli sfridi e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte	m²	4,00	530,60	2.122,40
		mano d'opera € 21,40 pari al 1,01%				
45	NP3	Razionalizzazione layout tubazioni impianto produziona acqua calda sanitaria in copertura e sollevamento dello stesso per rifacimento copertura, mediante smontaggio fissaggi/collari tubazioni, razionalizzazione appoggi in cls, smontaggio coibentazione deteriorata, eventuali riparazioni sulle tubazioni, fornitura e posa nuova coibentazione con spessore e caratteristiche a norma di legge, fornitura e posa in opera di nuovi fissaggi, comprese le minuterie, collari, fissaggi, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte	corpo	1,0000	7.087,63	7.087,63
		mano d'opera € 2.381,44 pari al 33,60%				
46	NP4	Ripristino superfici in cls mediante fornitura e posa in opera di malta tixotropica passivante per ripristino e rasatura di strutture/superfici in calcestruzzo armato, a presa rapida 10 minuti, posata per ripristini da 1 cm a 3 cm di spessore su pareti/strutture verticali/orizzontali, comprendente rimozione delle parti incoerenti dell'intonaco e supporto, accurata pulizia con spazzolatura dei ferri e lavaggio delle superfici per facilitare l'ancoraggio dei materiali di finitura, applicazione di passivante su ferri, applicazione rete fibrorinforzata, ricostruzione delle superfici mediante applicazione di malta tixotropica (spessore medio 3 cm), esclusi i ponteggi provvisori e di servizio, comprese le minuterie, i trasporti, lo smaltmento di materiali di risulta e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte	m²	30,00	137,56	4.126,80
		mano d'opera € 2.232,60 pari al 54,10%				
47	NP5	Sigillatura di infissi, mediante l'applicazione di silicone acrilico sopra-verniciale, intonacabile, previa pulizia delle superfici di applicazione, eseguita tra il filo esterno del controtelaio e il vano finestra, al fine di garantire una perfetta sigillatura, sono escluse le opere provvisionali quali ponteggi, sono comprese le minuterie necessarie quali nastro carta per mascheratura, i trasporti, e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.	cad	162,00	46,64	7.555,68
		mano d'opera € 6.027,92 pari al 79,78%				
48	NP6	Realizzazione di linea vita per lavorazioni di manutenzione ordinaria, mediante l'esecuzione di ancoraggi in acciaio inox, fissati alle strutture edilizie portanti, opportunamente calcolati secondo le norme UNI-EN 795-517, comprensivo di cavo, per ancoraggi/linea vita di tipo C, lunghezza linea vita mt. 60,00 circa, il tutto compresivo di materiali, opere edilizie necessarie, trasporti, minuteria e quant'altro occorrente per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, completo di certificazioni secondo norme vigenti.	corpo	1,0000	6.932,76	6.932,76
		mano d'opera € 1.786,08 pari al 25,76%				
49	NP7	Riparazione di lucernaio, in copertura a quota +24,90 su				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		vano scala di accesso al terrazzo corpo principale, mediante smontaggio della struttura metallica del lucernaio, smontaggio cristalli, riparazione della struttura metallica, scartavetratura vernice, fornitura e posa di anti-ruggine, smalto su due mani, montaggio cristalli, siggillatura delle superfici, fornitura e posa di nastro di protezione sigillature, pulizia struttura murarie del lucernaio, eventuale ripristino struttura muraria, montaggio lucernaio, fissaggio dello stesso, il tutto compreso le lavorazioni ulteriori necessarie, per dare l'opera a perfetta regola d'arte.	corpo	1,0000	918,64	918,64
		mano d'opera € 893,01 pari al 97,21%				
50	NP8	Esecuzione di cordolo in cls alleggerito armato, realizzato in copertura presso il corpo principale, sono comprese nel presente prezzo unitario le casseforme in legno per il getto, le armature metalliche in ragione di 4 correnti Ø 10 mm con staffaggio con passo 25 cm con tondini Ø 8 mm, dimensioni cordolo cm 20x15 h, copriferro cm 3, saranno eseguiti opportuni fissaggi al solaio esistente mediante inghisaggio con tassellatura chimica con una profondita nel solaio di cm 10, diametro tassello con barra metallica mm 12, ancorante chimico tipo fischer fis v 410, in ragione di un ancoraggio ogni 25 cm di sviluppo lineare del cordolo, ammorsato alle armature metalliche del cordolo, finitura delle superfici del cordolo a frattazzo, il tutto compreso i trasporti, le minuterie, ogni altro accorgimento per dare l'opera a perfetta regola d'arte.	m	171,50	94,97	16.287,36
		mano d'opera € 9.257,57 pari al 56,84%				
51	NP9	Esecuzione di pulizia del tratto finale del pluviale/pozzetto alla base, mediante accesso pozzetto alla base del pluviale, pulizia dello stesso da detriti, piante infestanti, rifiuti, eventuale spurgo del tratto finale del pluviale, trasporto a rifiuto dei detriti, e quant'altro occorre per il ripristino dello scarico delle acque meteoriche del pluviale, comprensivo di ogni opera necessaria, per dare il lavoro a perfetta regola d'arte.	cad	10,00	304,00	3.040,00
		mano d'opera € 2.976,80 pari al 97,92%				
		TOTALE LAVORI A MISURA				**509.675,44**
		PROVVISTE				
52	PR.A18.A25.125	Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro	m²	153,91	19,27	2.965,85
		TOTALE PROVVISTE				**2.965,85**
		NOLEGGI				
53	AT.N01.A10.011	Autocarro oltre 1,50 t fino a 3,50 t	h	40,00	54,42	2.176,80

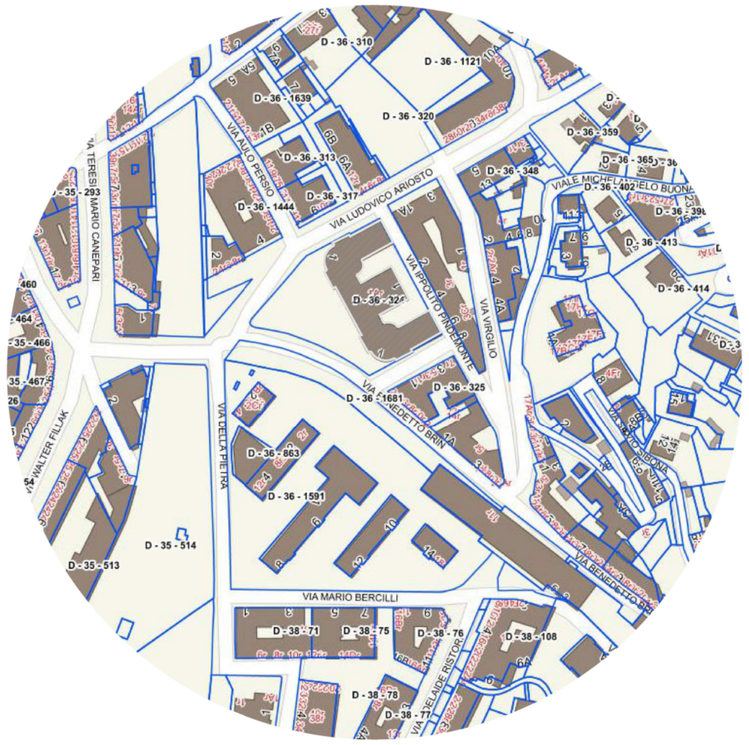
N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 1.487,63 pari al 68,34%				
54	AT.N06.C20.015	Piattaforma aerea per altezze da 21 a 25 m	h	24,00	93,99	2.255,76
		mano d'opera € 1.071,03 pari al 47,48%				
55	AT.N20.S20.040	Impalcature Montaggio e smontaggio trabattello con piano di lavoro h 4,00 m .	cad	6,00	39,97	239,82
56	AT.N20.S20.050	Impalcature Noleggio di trabattello altezza oltre m. 4,00. Per ogni mese.	cad	0,50	600,00	300,00
		TOTALE NOLEGGI				**4.972,38**
		SICUREZZA				
57	95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)	giorno	240,00	1,30	312,00
58	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.	m	26,00	7,16	186,16
		mano d'opera € 186,16 pari al 100,00%				
59	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)	m	6.240,00	0,10	624,00
		mano d'opera € 156,00 pari al 25,00%				
60	95.B10.S10.011	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo.	m²	2.324,31	31,63	73.517,93
61	95.B10.S10.016	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Noleggio per ogni mese oltre il primo.	m²	16.270,17	2,76	44.905,67
62	95.B10.S10.030	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Montaggio e smontaggio e noleggio primo mese.	m	20,00	32,58	651,60
63	95.B10.S10.040	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Noleggio per ogni mese successivo al primo.	m	140,00	1,82	254,80
64	95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza	m	20,45	268,33	5.487,35
65	95.B10.S10.075	Ponteggiature Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego.	m	280,39	11,81	3.311,41
66	95.B10.S10.080	Ponteggiature Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio.	m	1.401,95	0,68	953,33
		mano d'opera € 953,33 pari al 100,00%				
67	95.B10.S10.082	Ponteggiature impianto di messa a terra per ponteggiature di facciata, realizzato secondo la normativa vigente in materia, sino ad un massimo di tre dispersori	cad	1,00	440,23	440,23
		mano d'opera € 341,88 pari al 77,66%				
68	95.B10.S10.085	Ponteggiature Reti o teli per contenimento polveri/materiali, per segregazione di ponteggi di facciata, continui, legati al ponteggio (almeno una legatura al m² di telo).	m²	2.324,31	2,15	4.997,27
69	95.C10.025.010	Dotazioni di Primo soccorso cassetta di primo soccorso conforme alla normativa vigente	cad	1,00	79,34	79,34
70	95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.	cad	8,00	172,50	1.380,00
71	95.C10.A20.010	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.	cad	1,00	870,75	870,75

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 294,66 pari al 33,84%				
72	95.F10.A10.010	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 m².	cad	1,00	345,00	345,00
73	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.	cad	6,00	14,58	87,48
74	NP10	Dispositivi protezione individuali come da DLGS 81/2008 e Ord. Reg. Ligura 48/2020: Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 - indicazioni operative per la salute e la sicurezaa nei cantieri di opere pubbliche	corpo	3,0000	982,65	2.947,95
		TOTALE SICUREZZA				**141.352,27**
		TOTALE COMPLESSIVO **mano d'opera € 219.850,18 pari al 33,36%**				**658.965,94**

INQUADRAMENTO
Scala 1:2000

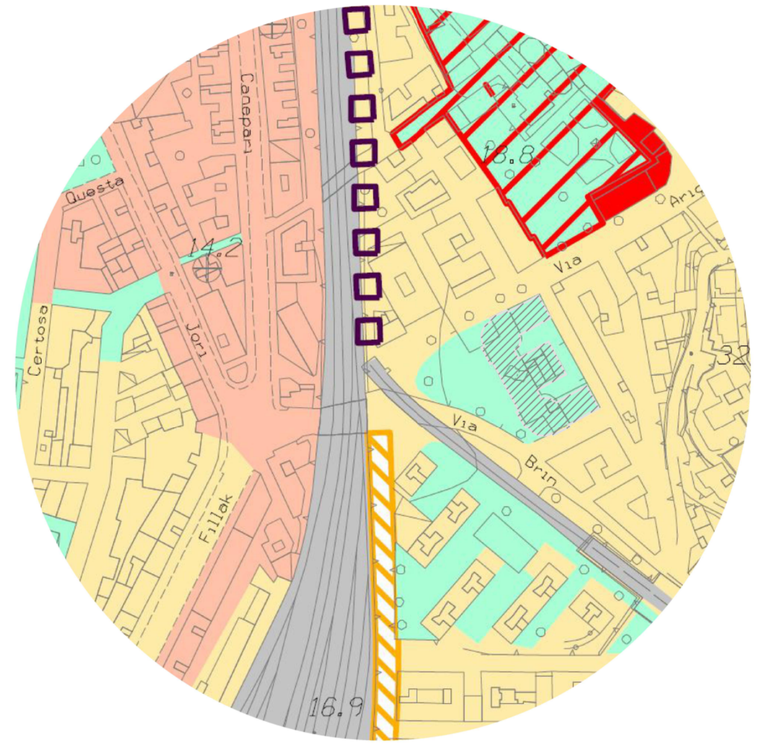
TOPONOMASTICA



CATASTALE



PUC - ASSETTO URBANISTICO



LEGENDA PUC

AMBITI SPECIALI

- AC-NI ambito di conservazione del territorio non insediato
- AC-VP ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico
- AR-PA ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola
- AR-PR (a) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale
- AR-PR (b) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale
- AC-CS ambito di conservazione del centro storico urbano
- AC-VU ambito di conservazione del verde urbano strutturato
- AC-US ambito di conservazione dell'impianto urbano storico
- AC-AR ambito di conservazione Antica Romana
- AC-IU ambito di conservazione dell'impianto urbanistico
- AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica - residenziale
- AR-PU ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - urbano
- AR-PI ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - industriale
- ACO-L ambito complesso per la valorizzazione del litorale
- SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici
- SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere di valore storico paesaggistico
- CM SIS-S servizi cimiteriali
- n^ distretto di trasformazione
- rete idrografica

- parchi di interesse naturalistico e paesaggistico
- unità insediativa di identità paesaggistica
- macro area paesaggistica
- n^ ambito con disciplina urbanistica speciale
- fascia di protezione "A" stabilimenti a rischio rilevante
- fascia di protezione "B" stabilimenti a rischio rilevante
- aree di osservazione stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Variante PTC della Provincia - D.C.P. 39/2008)
- ambito portuale
- aree di cava individuate dal Piano Territoriale delle attività estrattive
- aree di esproprio-cantiere relative a opere infrastrutturali

INFRASTRUTTURE

- autostrada esistente
- autostrada di previsione
- ferrovia e trasporto pubblico in sede propria esistente
- ferrovia di previsione
- trasporto pubblico in sede propria di previsione
- SIS-I viabilità principale esistente
- SIS-I viabilità principale di previsione
- SIS-I viabilità di previsione
- n^ nodi infrastrutturali
- assi di relazione città-porto di previsione

AMBITI DI INTERVENTO

Immobile tutelato ex lege secondo art. 12 del D.Lgs. 42/2004

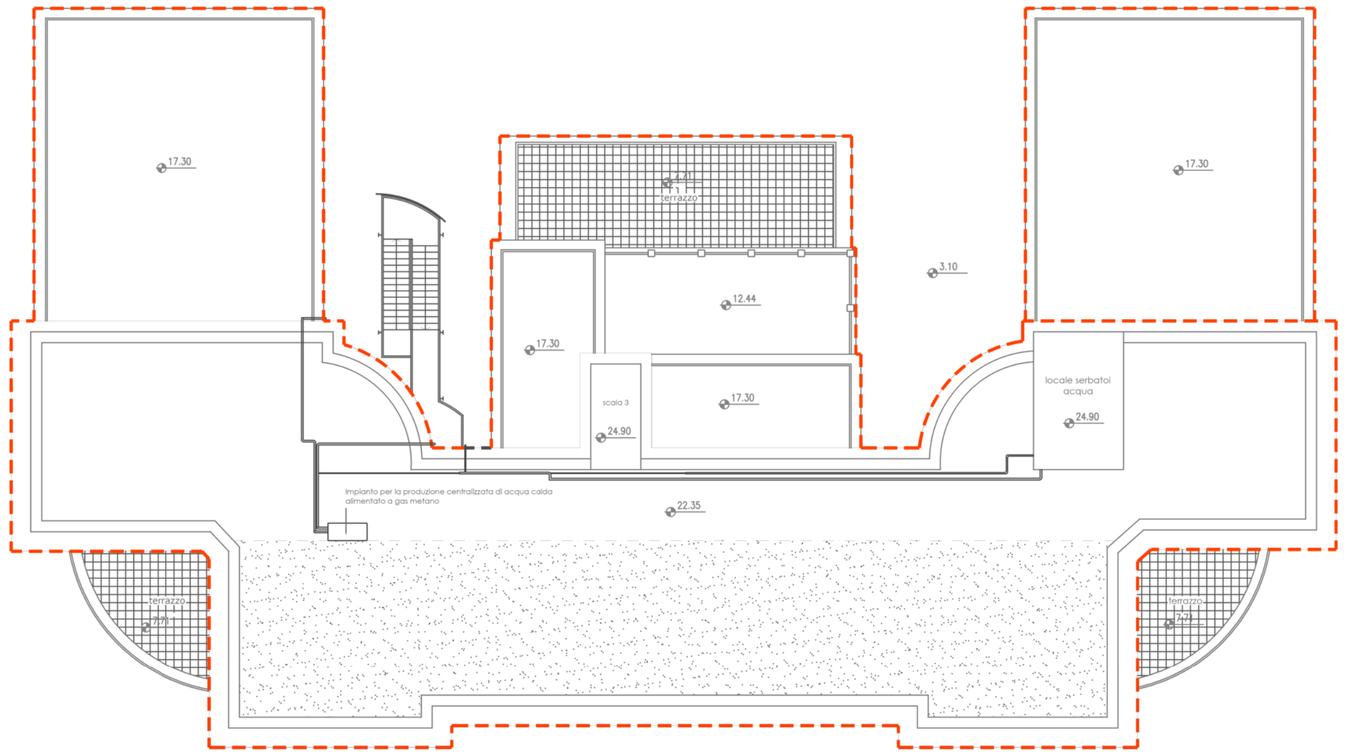
ANNO DI COSTRUZIONE 1910
CODICE MONUMENTALE 35
Codice NCTN 07/00209079



Foto d'epoca - la scuola prima della sopraelevazione

Stato attuale - la scuola in anni recenti





PLANIMETRIA DELLE COPERTURE - scala 1:200

Terrazzo praticabile
copertura piana non praticabile rivestimento con guaina bituminosa
copertura piana non praticabile rivestimento con guaina ardesiata
area di intervento

IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA - particolari distribuzione tubazioni gas e acqua







GUAINE IMPERMEABILIZZANTI DELLA COPERTURA PIANA - materiali presenti e problematiche in corrispondenza del canale di gronda a perimetro





Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
04						
03						
02						
01						
00	22/09/2021	PRIMA EMISSIONE	Alice Adavastro	Stefano Ortale	Gianluigi Frongia	Gianluigi Frongia

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore: **Ing. Gianluigi Frongia**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto:

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Arch. Stefano Ortale**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Ing. Gianluigi Frongia**

Progetto Architettonico: Arch. Stefano Ortale

Elaborati Propedeutici: Arch. Alice Adavastro

Computi Metrici e Capitolati: Per. Ind. Giuseppe Cocuccio

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione: Ing. Chiara Romano

Collaboratore: Arch. Manfredi Magno

Programma: Finanziamento FONDO SVILUPPO E COESIONE (FSC) - Agosto 2021

Municipio: VALPOLCEVERA 5

Quartiere: Certosa 1

Intervento/Opera: I.C. CERTOSA - PLESSO "L. ARIOSTO" - VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
MANUTENZIONE STRAORDINARIA

N° progr. tav. 8 | N° tot. tav. 12

Scala: varie | Data: 22/09/2021

Oggetto della Tavola: INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Tavola n°: 8 D-AR01

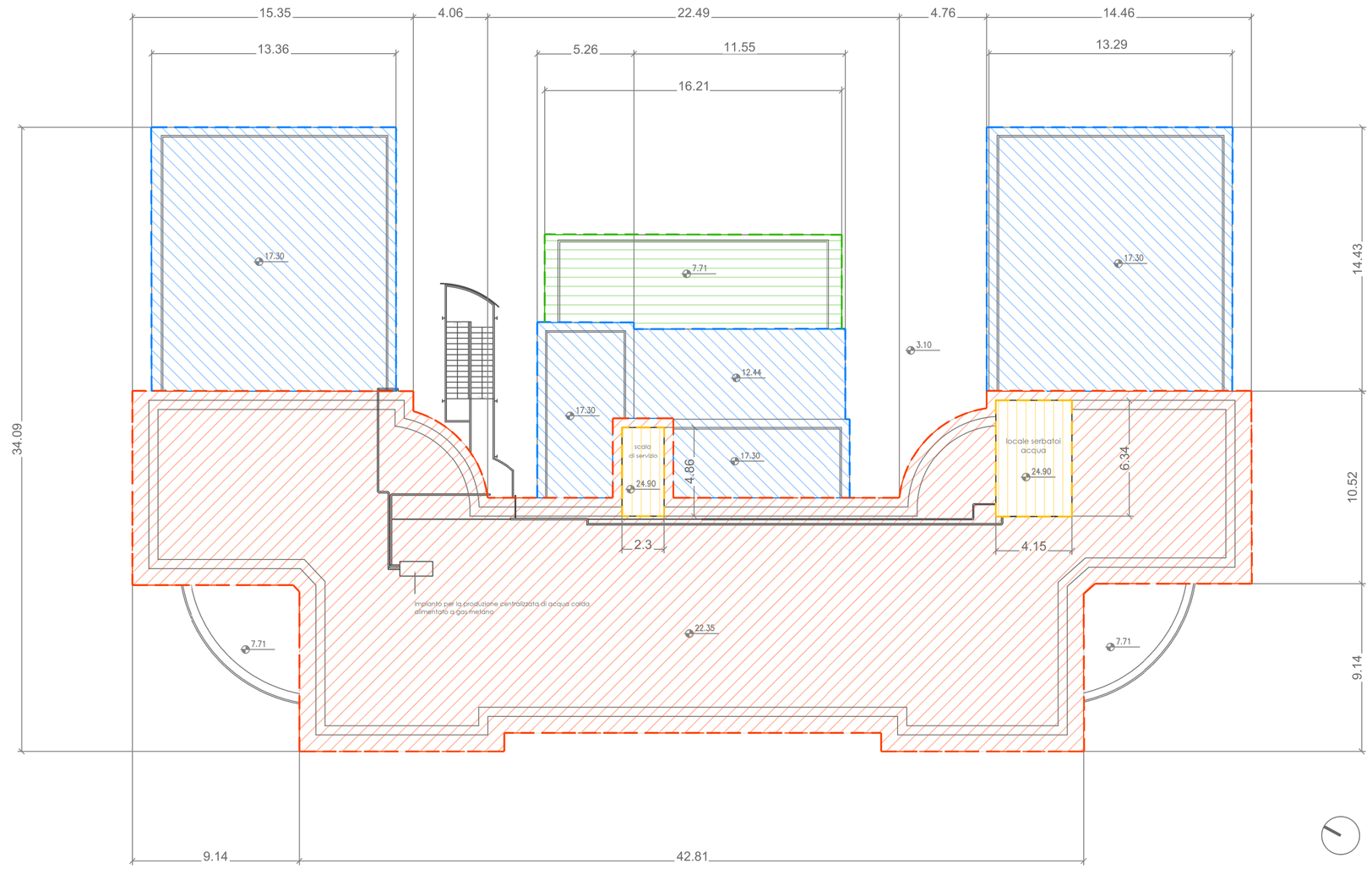
Livello Progettazione: **DEFINITIVO**

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20229	B35B18010630004	D-AR01_rev00

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI. SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

INTERVENTO TIPO
Scala 1:200

A COPERTURE

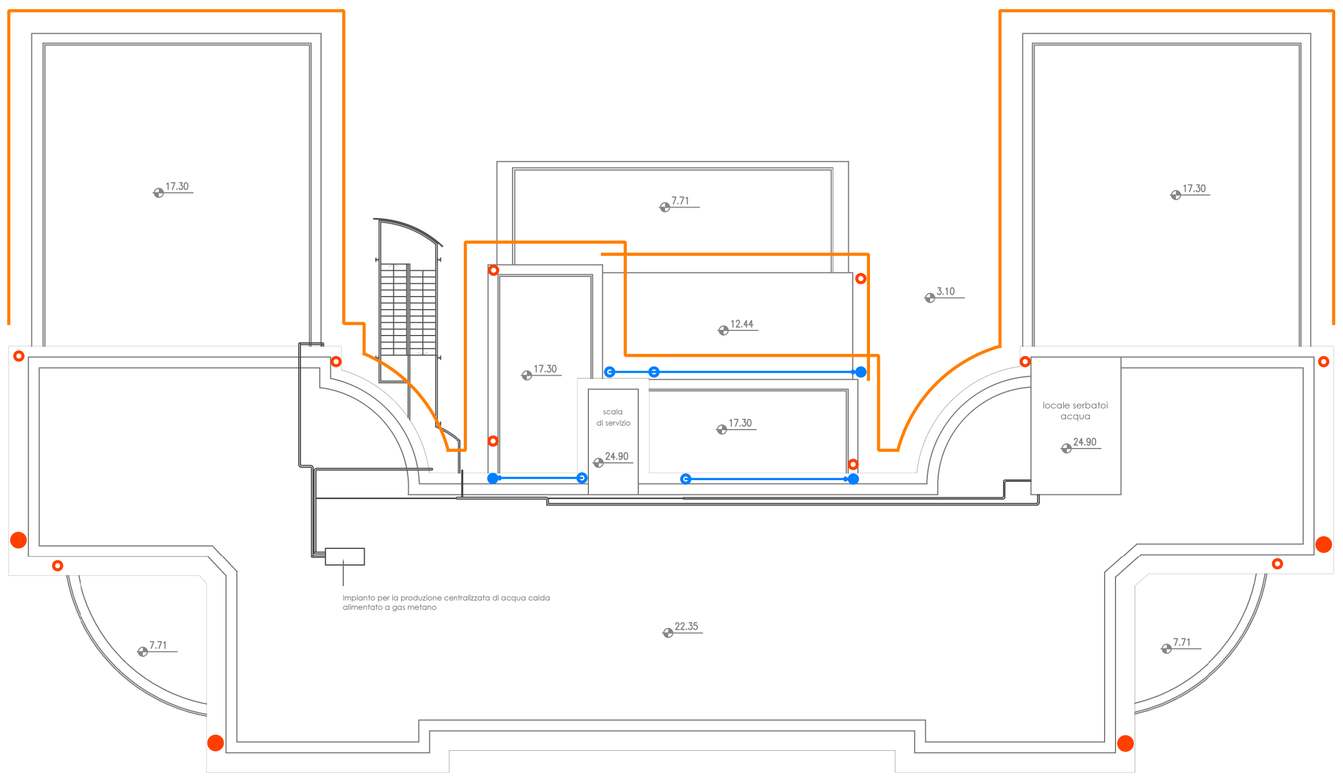


LEGENDA INT. A

- Intervento di risoluzione infiltrazioni copertura piana principale con rifacimento pacchetto funzionale e impermebilizzazione gronde
  Rif. scheda 1
- Intervento di risoluzione infiltrazioni copertura piana corpi secondari quote +17,30 e +12,44 m con rifacimento pacchetto funzionale
  Rif. scheda 2
- Intervento di risoluzione infiltrazioni terrazzo praticabile quota +7,71 m con rifacimento pacchetto funzionale
  Rif. scheda 2
- Impermeabilizzazione copertura piana volumi tecnici di servizio a tetto
  Rif. scheda 3

INTERVENTO TIPO
Scala 1:200

B GRONDE E PLUVIALI

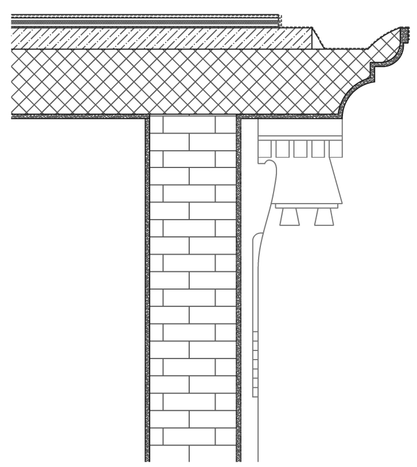


LEGENDA INT. B

- Modifica diametro da Ø 10 cm a Ø 12 cm
  Rif. scheda 5
- Revisione e pulizia pluviali con sostituzione eventuale di alcuni elementi
  Rif. scheda 5
- Modifica discese pluviali
  Rif. scheda 6
- Revisione pendenze e pulizia gronde
  Rif. scheda 6

INTERVENTO TIPO
Scala 1:20

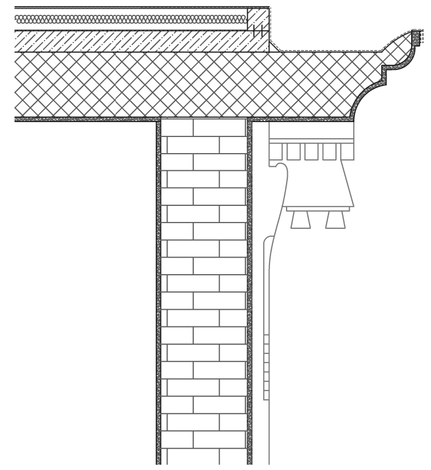
A DETTAGLIO PACCHETTO DI COPERTURA PRINCIPALE



STATO DI FATTO

Stratigrafia - dall'esterno verso l'interno

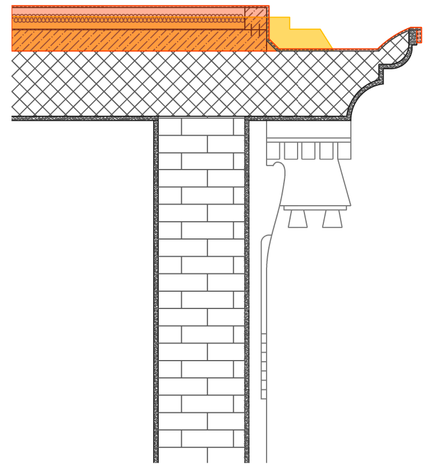
- Doppio strato guaina impermeabilizzante, sp. 1,5 cm
- Pannello isolante in polistirene estruso, sp. 4 cm
- Doppio strato guina impermeabilizzante, sp. 0,6 cm
- Massetto delle pendenze, sp. da 5 a 10 cm
- Soletta in c.a., sp. 30 cm



STATO DI PROGETTO

Stratigrafia - dall'esterno verso l'interno

- Strato di finitura in guina minerale bianca, sp. 0,4 cm
- Guina impermeabilizzante, sp. 0,4 cm
- Pannello isolante tipo Stiferite GT3 preaccoppiato con guina impermeabilizzante, sp. totale 10 cm
- Barriera al vapore, sp. 0,4 cm
- Massetto delle pendenza, sp. da 5 a 10 cm
- Soletta in c.a., sp. 30 cm



RAFFRONTO

Demolizioni

Costruzioni

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
04						
03						
02						
01						
00	22/09/2021	PRIMA EMISSIONE	Alice Adavastro	Stefano Ortale	Gianluigi Frongia	Gianluigi Frongia

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore: **Ing. Gianluigi Frongia**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto:

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Arch. Stefano Ortale**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Ing. Gianluigi Frongia**

Progetto Architettonico: Arch. Stefano Ortale

Elaborati Propedeutici: Arch. Alice Adavastro

Computi Metrici e Capitolati: Per. Ind. Giuseppe Cocuccio

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione: Ing. Chiara Romano

Collaboratore: Arch. Manfredi Magno

Programma: Finanziamento FONDO SVILUPPO E COESIONE (FSC) - Agosto 2021

Municipio: VALPOLCEVERA 5

Quartiere: Certosa 1

Intervento/Opera: I.C. CERTOSA - PLESSO "L. ARIOSTO" - VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
MANUTENZIONE STRAORDINARIA

N° progr. tav. 9 | N° tot. tav. 12

Scala: 1:200 | Data: 22/09/2021

Oggetto della Tavola: INTERVENTI COPERTURE, PLUVIALI E GRONDAIE

Tavola n°: 9

Livello Progettazione: **DEFINITIVO**

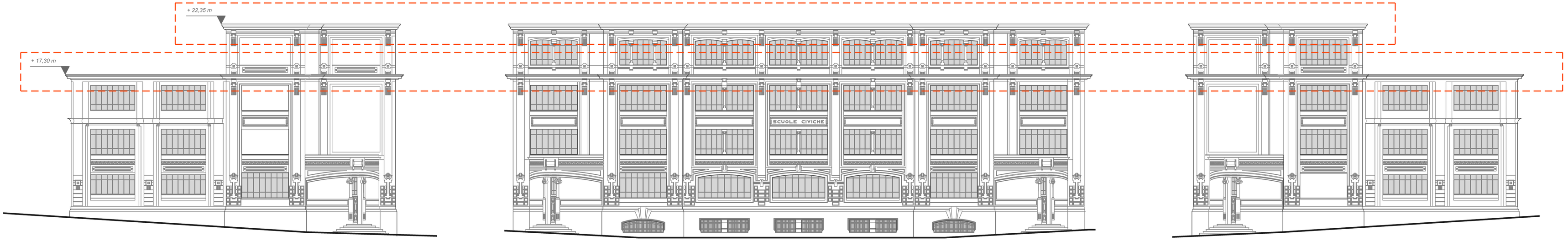
Codice MOGE: 20229 | Codice CUP: B35B18010630004 | Codice identificativo tavola: D-AR02_rev00

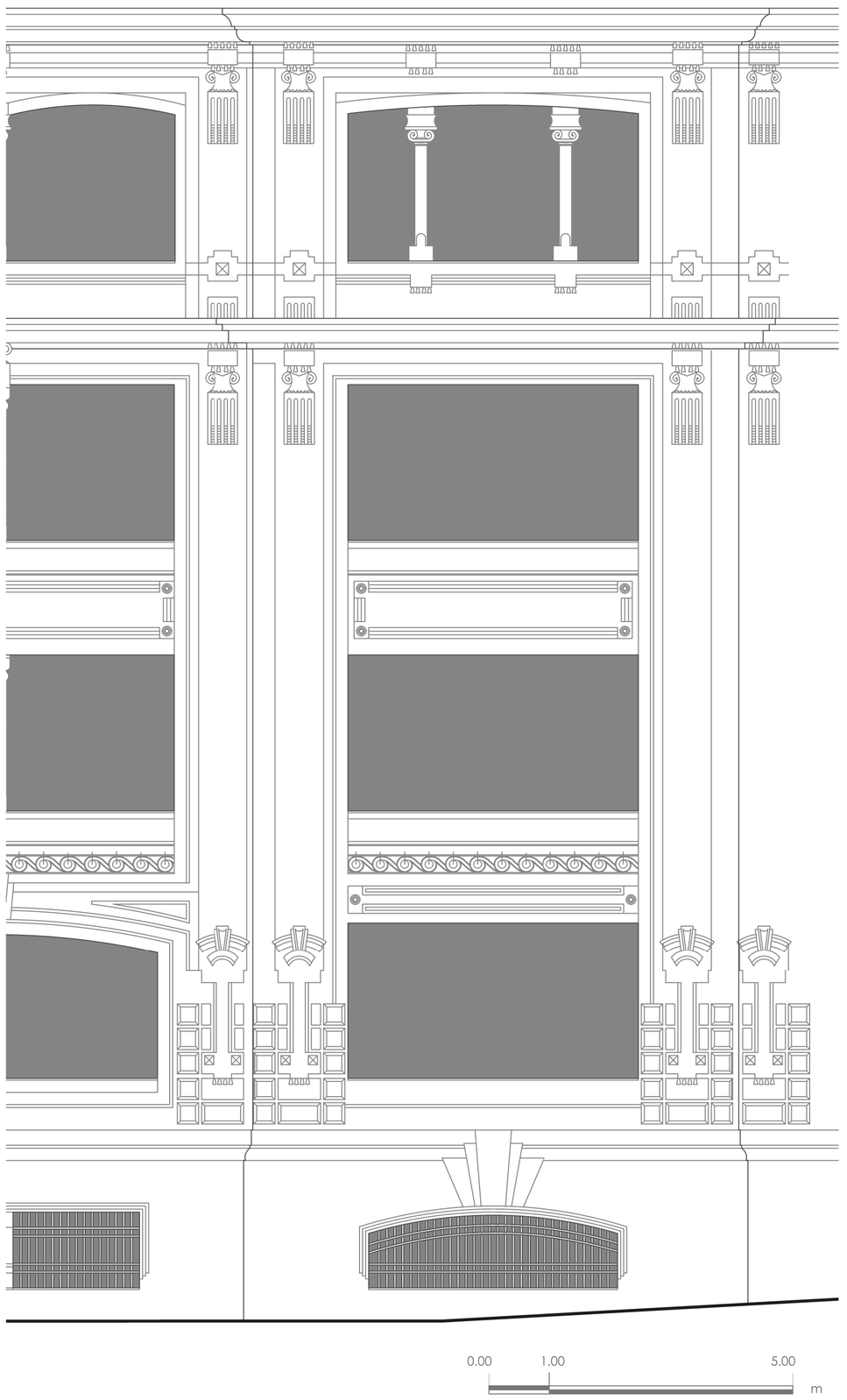
D-AR02

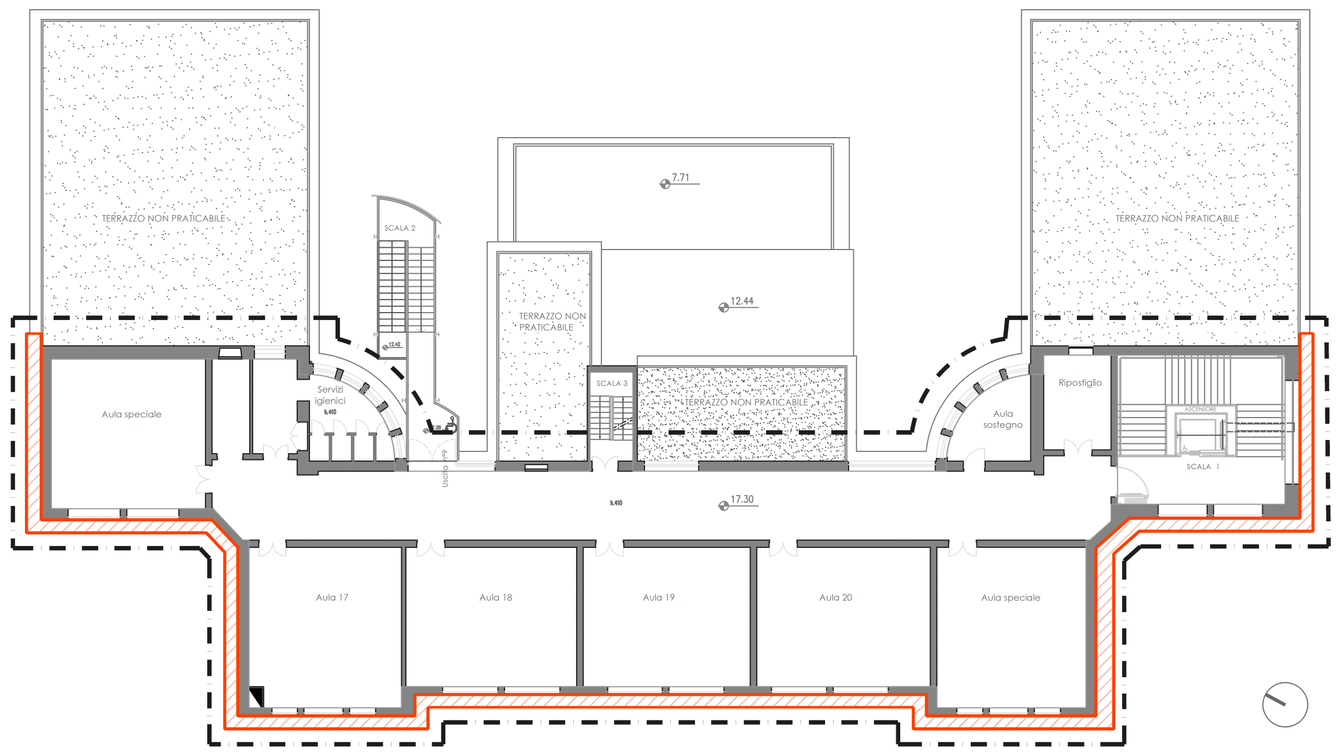
I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

INTERVENTO TIPO
Scala 1:200

C IMPERMEABILIZZAZIONE CORNICIONE INTERMEDIO







LEGENDA INT. C

Intervento su cornicione intermedio
(impermeabilizzazione, ripristino, ricostruzione)
quota + 17,30 m
Rif. scheda 5

Intervento su cornicione sommitale
(ripristini e ricostruzioni puntuali)
quota + 22,35 m
Rif. scheda 5



▲
DECORAZIONI PROSPETTO PRINCIPALE

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL CORNICIONE DI CORONAMENTO
▼



INTERVENTO TIPO
fuori scala

C CORNINCIONI E DECORAZIONI

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
04						
03						
02						
01						
00	22/09/2021	PRIMA EMISSIONE	Alice Adavastro	Stefano Ortale	Gianluigi Frongia	Gianluigi Frongia

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore: **Ing. Gianluigi Frongia**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto:

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Arch. Stefano Ortale**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Ing. Gianluigi Frongia**

Progetto Architettonico: Arch. Stefano Ortale

Elaborati Propedeutici: Arch. Alice Adavastro

Computi Metrici e Capitolati: Per. Ind. Giuseppe Cocuccio

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione: Ing. Chiara Romano

Collaboratore: Arch. Manfredi Magno

Programma: Finanziamento FONDO SVILUPPO E COESIONE (FSC) - Agosto 2021

Municipio: VALPOLCEVERA 5

Quartiere: Cerlosa 1

Intervento/Opera: I.C. CERTOSA - PLESSO "L. ARIOSTO" - VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
MANUTENZIONE STRAORDINARIA

N° progr. tav. 10 | N° tot. tav. 12

Scala 1:200 | Data 22/09/2021

Oggetto della Tavola: INTERVENTI CORNICIONI E PROSPETTI

Tavola n° **10**

Livello Progettazione: **DEFINITIVO**

Codice MOGE: 20229 | Codice CUP: B35B18010630004 | Codice identificativo tavola: D-AR03_rev00

D-AR03

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

COMUNE DI GENOVA

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE e FASCICOLO DELL'OPERA

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il redattore del PSC: ARCH. DARIA PODESTA'

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 06/02/2023

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE

1.1. Premessa
1.2. Soggetti coinvolti
1.3. Funzione dei soggetti coinvolti

2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1. Indirizzo del cantiere
2.2. Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere
2.3. Descrizione dell'opera
2.4. Importo presunto dei lavori
2.5. Durata dei lavori
2.6. Data presunta di inizio lavori
2.7. Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza
2.8. Relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti.
2.8.1. Valutazione del rischio rumore
2.8.2. Valutazione del rischio incendio
2.8.3. Rischi connessi all'area di cantiere
2.8.4. Rischi derivanti dalle fasi operative
2.9. Riferimenti legislativi

3. Organizzazione del cantiere

3.1. Prescrizioni generali
3.1.1. Segnaletica e recinzione
3.1.2. Accessi all'area di cantiere
3.1.3. Viabilità di cantiere
3.1.4. Stoccaggi e depositi
3.1.5. Servizi ed insediamenti
3.1.6. Aree di lavoro ed attrezzature
3.1.7. Impianto elettrico di cantiere ed uso delle macchine elettriche
3.1.8. Organizzazione della prevenzione
3.1.9. Mezzi di protezione personale
3.1.10. Visite mediche
3.1.11. Segnaletica di sicurezza
3.1.12. Ponteggi
3.2. Documenti da conservare in cantiere
3.3. Fasi di lavorazione
3.4. Cronoprogramma dei lavori (Diagramma di Gantt) con indicazione degli uomini-giorno.
3.5. Planimetria di cantiere

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

3.6. Misure di coordinamento (modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione tra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi)

4. Stima dei costi della sicurezza

4.1. Stima dei costi

5. Schede

5.1. Schede associate ad ogni fase lavorativa.

5.2. Attrezzature di lavoro:

- **5.2.1.** Martello demolitore elettrico
- **5.2.2.** Utensili a mano
- **5.2.3.** Ponte su ruote
- **5.2.4.** Betoniera
- **5.2.5.** Smerigliatrice orbitale
- **5.2.6.** Saldatrice elettrica
- **5.2.7.** Trapano elettrico
- **5.2.8.** Elevatore a Bandiera
- **5.2.9.** Taglia piastrelle a disco
- **5.2.10.** Avvitatore elettrico
- **5.2.11.** Scale portatili

5.3. Rischi potenziali intrinsechi nelle lavorazioni:

- **5.3.1.** Elettricità
- **5.3.2.** Illuminazione
- **5.3.3.** Movimentazione manuale dei carichi
- **5.3.4.** Vibrazioni

6. Emergenza Covid-19

- **6.1.0.** Premessa
- **6.2.0.** Informazione
- **6.3.0.** Modalità di accesso al cantiere
- **6.4.0.** Modalità di accesso dei fornitori esterni al cantiere
- **6.5.0.** Pulizia e sanificazione del cantiere
- **6.6.0** Precauzioni igieniche personali
- **6.7.0.** Dispositivi di protezione individuale
- **6.8.0.** Gestione spazi comuni
- **6.9.0.** Gestione di una persona sintomatica in cantiere
- **6.10.0.** sorveglianza sanitaria/ medico competente/RLS o RLST

7. Allegati

- **7.1.0** Dichiarazione Idoneità Tecnico Professionale
- **7.2.0** Dichiarazione nominativi soggetti cantiere

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

7.3.0 Dichiarazione conformità macchinari e consegna DPI
7.4.0 Accettazione PSC
7.5.0 Dichiarazione Datore di Lavoro
7.6.0 Dichiarazione avvenuta informazione lavoratori
7.7.0 Cartello Corretta igienizzazione mani
7.8.0 Cartello Prescrizioni cantiere
7.9.0 Cartello comportamenti cantiere
7.10.0 Decalogo
7.11.0 Raccomandazioni
7.12.0 Cartellonistica e numero di emergenza
7.13.0 Come indossare DPI (mascherina)

FASCICOLO DELL'OPERA

PREMESSA

CAPITOLO I
DESCRIZIONE DELL'OPERA E INDICAZIONE DEI SOGGETTI INTERESSATI
- SCHEDA 1

CAPITOLO II.
INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI, DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER INTERVENTI SUCCESSIVI
- SCHEDE II.1
- SCHEDE II.2
- SCHEDA II.3

CAPITOLO III
DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO
- SCHEDA III.1
- SCHEDA III.2
- SCHEDA III.3

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

1. INTRODUZIONE

1.1. Premessa

Tutte le valutazioni contenute nel presente PSC sono riferite al livello Definitivo di Progettazione delle opere in oggetto. In Fase di Progettazione Esecutiva si dovranno verificare tali valutazioni alla luce degli approfondimenti progettuali ed eventualmente modificare/integrare con soluzioni adeguate alle scelte progettuali intraprese.

Il presente documento è redatto ai sensi del D.lgs.81/2008 e s.m.i.

Come indicato all'art. 100, comma 1Titolo IV del D.lgs.81/2008 e s.m.i. "Il piano è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare e dalle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV. Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, una tavola tecnica sugli scavi. I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'allegato XV".

Il **Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC)** è parte integrante del Contratto d'Appalto delle opere in oggetto e la mancata osservanza di quanto previsto nel presente piano costituisce violazione delle norme contrattuali.

Il committente o il responsabile dei lavori dovrà trasmettere il presente PSC 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. (art.101 comma 1 del D.lgs.81/2008 e s.m.i).

Almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori i datori di lavoro delle imprese esecutrici devono mettere a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano operativo di sicurezza (art.101 comma 2 del D.lgs.81/2008 e s.m.i).

Le imprese esecutrici ai sensi dell'art.101 comma 3 del D.lgs.81/2008 e s.m.i)., prima dell'esecuzione dei rispettivi lavori, devono presentare il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS), da intendersi come piano di dettaglio del PSC, al Coordinatore per l'esecuzione. **Non possono eseguire i rispettivi lavori se prima non è avvenuta l'approvazione formale del POS da parte del Coordinatore per l'esecuzione**.

Il PSC sarà soggetto ad aggiornamento, durante l'esecuzione dei lavori, da parte del Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la realizzazione dell'opera, che potrà recepire le proposte di integrazione presentate sia dall'impresa esecutrice sia dal medico competente dell'impresa.

L'impresa, inoltre, è tenuta ad eseguire tutte le prescrizioni relative alla sicurezza e salute dei lavoratori impartite dal Coordinatore in fase di esecuzione, anche se non espressamente contemplate nel presente piano.

La non osservanza di quanto prescritto da potere al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori di allontanare sia i lavoratori

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

inadempienti che le imprese, di proporre al Committente la sospensione dei lavori e di sospendere i lavori in caso di pericolo grave ed imminente.

Inoltre, ogni qualvolta lo ritenesse necessario, il Coordinatore può promuovere riunioni di coordinamento con i responsabili di cantiere e di sicurezza dei lavoratori.

1.2. Soggetti coinvolti

Si riportano di seguito le definizioni dei soggetti coinvolti così come specificato nel D.Lgs 81/2008 (per quanto inerente ai riferimenti non espressamente riportati si rimanda al testo integrale del citato D.Lgs):

LAVORATORE

Persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari. Al lavoratore così definito è equiparato: il socio lavoratore di cooperativa o di società, anche di fatto, che presta la sua attività per conto delle società e dell'ente stesso; l'associato in partecipazione di cui all'articolo 2549, e seguenti del codice civile; il soggetto beneficiario delle iniziative di tirocini formativi e di orientamento di cui all'articolo 18 della legge 24 giugno 1997, n. 196, e di cui a specifiche disposizioni delle leggi regionali promosse al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro o di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro; l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione; il volontario, come definito dalla legge 1° agosto 1991, n. 266; i volontari del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e della protezione civile; il volontario che effettua il servizio civile; il lavoratore di cui al decreto legislativo 1° dicembre 1997, n. 468, e successive modifiche.

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

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

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.

COMMITTENTE

Il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Il committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

RESPONSABILE DEI LAVORI

Soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto.

LAVORATORE AUTONOMO

Persona fisica la cui attività professionale contribuisce alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

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 DENOMINATO 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 affidatarie ed esecutrici o un suo dipendente o il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) da lui designato. Le incompatibilità di cui al

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

precedente periodo non operano in caso di coincidenza fra committente e impresa esecutrice.

DIRIGENTE

Persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.

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.

RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32 designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi.

ADDETTO AL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32.

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 dallo stesso per effettuare la sorveglianza sanitaria e per tutti gli altri compiti di cui al presente decreto.

RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA

Persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.

UOMINI-GIORNO

Entità presunta del cantiere rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la realizzazione dell'opera.

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.

IMPRESA AFFIDATARIA

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

Impresa titolare del contratto di appalto con il committente che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi.

IDONEITÀ TECNICO-PROFESSIONALE

Possesso di capacità organizzative, nonché disponibilità di forza lavoro, di macchine e di attrezzature, in riferimento ai lavori da realizzare.

1.3. Funzione dei soggetti coinvolti

Nel seguito si riportano gli obblighi, relativi ai soggetti coinvolti, così come definiti nel D.Lgs 81/2008 (per quanto inerente ai riferimenti non espressamente riportati si rimanda al testo integrale del citato D.Lgs)

ARTICOLO 90 - OBBLIGHI DEL COMMITTENTE O DEL RESPONSABILE DEI LAVORI

1. Il committente o il responsabile dei lavori, nelle fasi di progettazione dell'opera, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15, in particolare:

- a) al momento delle scelte architettoniche, tecniche ed organizzative, onde pianificare i vari lavori o fasi di lavoro che si svolgeranno simultaneamente o successivamente;
- b) all'atto della previsione della durata di realizzazione di questi vari lavori o fasi di lavoro.

1bis. Per i lavori pubblici l'attuazione di quanto previsto al comma 1 avviene nel rispetto dei compiti attribuiti al responsabile del procedimento e al progettista.

2. Il committente o il responsabile dei lavori, nella fase della progettazione dell'opera, prende in considerazione i documenti di cui all'articolo 91, comma 1, lettere a) e b).

3. Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, il committente, anche nei casi di coincidenza con l'impresa esecutrice, o il responsabile dei lavori, contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione, designa il coordinatore per la progettazione.

4. Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, il committente o il responsabile dei lavori, prima dell'affidamento dei lavori, designa il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98.

5. La disposizione di cui al comma 4 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.

6. Il committente o il responsabile dei lavori, qualora in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98, ha facoltà di svolgere le funzioni sia di coordinatore per la progettazione sia di coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

7. Il committente o il responsabile dei lavori comunica alle imprese affidatarie e ai lavoratori autonomi il nominativo del coordinatore per la progettazione e quello del coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Tali nominativi sono indicati nel cartello di cantiere.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

8. Il committente o il responsabile dei lavori ha facoltà di sostituire in qualsiasi momento, anche personalmente, se in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98, i soggetti designati in attuazione dei commi 3 e 4.

9.Il committente o il responsabile dei lavori, anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa o ad un lavoratore autonomo:

- 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*. 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 dell'impresa 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*; corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;
- b) chiede alle imprese esecutrici una 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 fatto salvo quanto previsto dall'articolo 16– bis, comma 10, del decreto– legge 29 novembre 2008, n. 185, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 gennaio 2009, n. 2 e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;
- c) trasmette all'amministrazione concedente, prima dell'inizio dei lavori oggetto del permesso di costruire o della denuncia di inizio attività, copia della notifica preliminare di cui all'articolo 99, il documento unico di regolarità contributiva delle imprese e dei lavoratori autonomi, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 16-bis, comma 10, del decreto legge 29 novembre 2008, n. 185, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 gennaio 2009, n. 2, e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della ulteriore documentazione di cui alle lettere a) e b).

10. In assenza del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 o del fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), quando previsti, oppure in assenza di notifica di cui all'articolo 99, quando prevista oppure in assenza del documento unico di regolarità contributiva delle imprese e dei lavoratori autonomi, è sospesa l'efficacia del titolo abilitativo. L'organo di vigilanza comunica l'inadempienza all'amministrazione concedente.

11. La disposizione di cui al comma 3 non si applica ai lavori privati non soggetti a permesso di costruire in base alla normativa vigente e comunque di importo inferiore ad euro 100.000. In tal caso, le funzioni del coordinatore per la progettazione sono svolte dal coordinatore per la esecuzione dei lavori.

ARTICOLO 91 - OBBLIGHI DEL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE

1. Durante la progettazione dell'opera e comunque prima della richiesta di presentazione delle offerte, il coordinatore per la progettazione:

- a) redige il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, comma 1, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell' ALLEGATO XV;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

- b) predispone un fascicolo, i cui contenuti sono definiti all' ALLEGATO XVI, 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. Il fascicolo non è predisposto nel caso di lavori di manutenzione ordinaria di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a) del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380.

2. Il fascicolo di cui al comma 1, lettera b), è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.

ARTICOLO 92 - OBBLIGHI DEL COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

1. Durante la realizzazione dell'opera, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori:

- a) 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;
- b) verifica l'idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adegua il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e il fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), 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;
- c) 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 o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100, 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 dà comunicazione dell'inadempienza alla azienda unità 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.

- Nei casi di cui all'articolo 90, comma 5, il coordinatore per l'esecuzione, oltre a svolgere i compiti di cui al comma 1, redige il piano di sicurezza e di coordinamento e predispone il fascicolo, di cui all'articolo 91, comma 1, lettere a) e b).

ARTICOLO 93 - RESPONSABILITÀ DEI COMMITTENTI E DEI RESPONSABILI DEI LAVORI

- Il committente è esonerato dalle responsabilità connesse all'adempimento degli obblighi limitatamente all'incarico conferito al responsabile dei lavori. In ogni caso il conferimento dell'incarico al responsabile dei lavori non esonera il committente dalle responsabilità connesse alla verifica degli adempimenti degli obblighi di cui agli articoli 90, 92, comma 1, lettera e), e 99.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

- La designazione del coordinatore per la progettazione e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, non esonera il responsabile dei lavori dalle responsabilità connesse alla verifica dell'adempimento degli obblighi di cui agli articoli 91, comma 1, e 92, comma 1, lettere a), b), c) d) ed e).

ARTICOLO 94 - OBBLIGHI DEI LAVORATORI AUTONOMI

- 1. I lavoratori autonomi che esercitano la propria attività nei cantieri, fermo restando gli obblighi di cui al presente decreto legislativo, si adeguano alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai fini della sicurezza.

ARTICOLO 95 - MISURE GENERALI DI TUTELA

- 1. I datori di lavoro delle imprese esecutrici, durante l'esecuzione dell'opera osservano le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 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 apprestamenti, delle attrezzature di lavoro, 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 quando 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 e il coordinamento tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
  - le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

ARTICOLO 96 - OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO, DEI DIRIGENTI E DEI PREPOSTI

1. I datori di lavoro delle imprese affidatarie e delle imprese esecutrici, anche nel caso in cui nel cantiere operi una unica impresa, anche familiare o con meno di dieci addetti:
   - adottano le misure conformi alle prescrizioni di cui all' ALLEGATO XIII;
   - predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
   - curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
   - curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
   - curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
   - curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
   - redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h).
   - L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e la redazione del piano operativo di sicurezza costituiscono, limitatamente al singolo cantiere

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

interessato, adempimento alle disposizioni di cui all'articolo 17 comma 1, lettera a), all'articolo 18, comma 1, lettera z), e all'articolo 26, commi 1, lettera b), e 3.

ARTICOLO 97 - OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO DELL'IMPRESA AFFIDATARIA

- Il datore di lavoro dell'impresa affidataria vigila sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.
- Gli obblighi derivanti dall'articolo 26, fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 96, comma 2, sono riferiti anche al datore di lavoro dell'impresa affidataria. Per la verifica dell'idoneità tecnico professionale si fa riferimento alle modalità di cui all' ALLEGATO XVII.
- Il datore di lavoro dell'impresa affidataria deve, inoltre:
- coordinare gli interventi di cui agli articoli 95 e 96;
- verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.

ARTICOLO 111 - OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO NELL'USO DI ATTREZZATURE PER LAVORI IN QUOTA

- Il datore di lavoro, nei casi in cui i lavori temporanei in quota non possono essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo, sceglie le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri:
- priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- dimensioni delle attrezzature di lavoro confacenti alla natura dei lavori da eseguire, alle sollecitazioni prevedibili e ad una circolazione priva di rischi.
- Il datore di lavoro sceglie il tipo più idoneo di sistema di accesso ai posti di lavoro temporanei in quota in rapporto alla frequenza di circolazione, al dislivello e alla durata dell'impiego. Il sistema di accesso adottato deve consentire l'evacuazione in caso di pericolo imminente. Il passaggio da un sistema di accesso a piattaforme, impalcati, passerelle e viceversa non deve comportare rischi ulteriori di caduta.
- Il datore di lavoro dispone affinché sia utilizzata una scala a pioli quale posto di lavoro in quota solo nei casi in cui l'uso di altre attrezzature di lavoro considerate più sicure non è giustificato a causa del limitato livello di rischio e della breve durata di impiego oppure delle caratteristiche esistenti dei siti che non può modificare.
- Il datore di lavoro dispone affinché siano impiegati sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi alle quali il lavoratore è direttamente sostenuto, soltanto in circostanze in cui, a seguito della valutazione dei rischi, risulta che il lavoro può essere effettuato in condizioni di sicurezza e l'impiego di un'altra attrezzatura di lavoro considerata più sicura non è giustificato a causa della breve durata di impiego e delle caratteristiche esistenti dei siti che non può modificare. Lo stesso datore di lavoro prevede l'impiego di un sedile munito di appositi accessori in funzione dell'esito della valutazione dei rischi e, in particolare, della durata dei lavori e dei vincoli di carattere ergonomico.
- Il datore di lavoro, in relazione al tipo di attrezzature di lavoro adottate in base ai commi precedenti, individua le misure atte a minimizzare i rischi per i lavoratori, insiti nelle attrezzature in questione, prevedendo, ove necessario, l'installazione di dispositivi di protezione contro le cadute. I predetti dispositivi devono presentare una configurazione ed una resistenza tali da evitare o da arrestare le cadute da luoghi di lavoro in quota e da prevenire, per quanto possibile, eventuali

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

lesioni dei lavoratori. I dispositivi di protezione collettiva contro le cadute possono presentare interruzioni soltanto nei punti in cui sono presenti scale a pioli o a gradini.

- Il datore di lavoro nel caso in cui l'esecuzione di un lavoro di natura particolare richiede l'eliminazione temporanea di un dispositivo di protezione collettiva contro le cadute, adotta misure di sicurezza equivalenti ed efficaci. Il lavoro è eseguito previa adozione di tali misure. Una volta terminato definitivamente o temporaneamente detto lavoro di natura particolare, i dispositivi di protezione collettiva contro le cadute devono essere ripristinati.
- Il datore di lavoro effettua i lavori temporanei in quota soltanto se le condizioni meteorologiche non mettono in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori.
- Il datore di lavoro dispone affinché sia vietato assumere e somministrare bevande alcoliche e superalcoliche ai lavoratori addetti ai lavori in quota.

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1. Indirizzo del cantiere

VIA ARIOSO, 1 - GENOVA

2.2. Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere



Vista aerea sito di intervento

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Il presente progetto prevede interventi nel plesso scolastico sito in via Ludovico Ariosto 1, nel Municipio V - Valpolcevera del Comune di Genova, in prossimità del capolinea della metropolitana (Brin).

L'edificio è stato costruito nel 1912 dall'allora Comune di Rivarolo Ligure e negli anni ha subito alcuni interventi di ampliamento e modernizzazione fino alla conformazione attuale.

Esso attualmente si presenta costituito da un corpo di fabbrica con pianta ad "E" composta da un corpo principale frontale e da tre corpi secondari posteriori, ortogonali a quello principale, costituiti da due ali laterali (che definiremo ala nord e ala sud) e da un corpo di servizio aggettante tra le due ali (che definiremo ala centrale).

Il fronte principale rettilineo ha affaccio a sud-ovest e i fronti laterali sono prospettanti uno su via Ariosto (fianco nord-ovest o fronte dell'ala nord) e il secondo sulla parallela via Botticelli (fianco sud-est o fronte dell'ala sud).

La scuola ospita al piano interrato alcuni locali di servizio e di deposito, al piano terra le classi della scuola dell'infanzia - dotata di accesso esclusivo da via Ariosto, e agli altri piani la Scuola Primaria.

Luogo dell'intervento maggiore sarà la copertura del corpo principale, la quale si presenta rivestita con guaina impermeabile a vista e vi si accede tramite un corpo scala "di servizio" di dimensioni contenute che collega tutti i piani dell'edificio. Essa non risulta comunque praticabile al pubblico per assenza di ringhiera perimetrale di protezione.
Sulla copertura sono installati gli impianti tecnologici (caldaia per la produzione di acqua calda sanitaria alimentata a gas metano) ed è presente un volume in muratura che contiene i serbatoi di accumulo dell'acqua potabile.

L'edificio è inserito in un lotto di pertinenza con un giardino pubblico antistante il fronte principale e un cortile di servizio posteriore asfaltato al quale si accede a monte dalla secondaria via Ippolito Pindemonte, strada che collega ortogonalmente le vie Ariosto e Botticelli. Al cortile si accede da due cancelli, uno carrabile e uno pedonale.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

2.3. Descrizione dell'opera

Gli interventi proposti si caratterizzano come manutenzione straordinaria. Nello specifico gli interventi oggetto sono quelli che seguono:

A - COPERTURE
1. Rifacimento del pacchetto di copertura piana del corpo principale con modifica degli strati funzionali ed intervento su canali di gronda e messicani;
2. Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio;

B - GRONDE E PLUVIALI
3. Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale;

C - FACCIATE
4. Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale;

D - INTERNI
5. Puntuali ripristini interni;
6. Revisione e sigillatura giunti serramenti esterni.

2.4. Importo presunto dei lavori

Costo totale opera	€	1.000.000,00
Di cui importo totale lavori	€	517.613,67
oneri sicurezza	€	141.352,27

2.5. Durata dei lavori

240 giorni

2.6. Data presunta di inizio lavori

Da definire

2.7. INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

COMMITTENTE
Comune di Genova
Via di Francia 1
16149 - Genova

RESPONSABILE DEI LAVORI
Ing. Gianluigi Frongia
c/o Comune di Genova, Via di Francia 1
16149 – Genova

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

DIREZIONE LAVORI
Da definire

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. Daria Podestà
c/o Comune di Genova, Via di Francia 1
16149 – Genova

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

Da Definire

IMPRESA AFFIDATARIA

Da definire

IMPRESA ESECUTRICE

Da definire

E' vietata la riproduzione parziale e totale
senza autorizzazione

ORGANIGRAMMA CANTIERE

FIGURA	MANSIONI E COMPITI
	Direttore Tecnico di cantiere: *Dirigente sovrintende alla costruzione dell'opera*
	Capo Cantiere: *Dirigente/Preposto responsabile del processo costruttivo dell'opera*
	Assistente di cantiere: *Preposto assiste il Capo cantiere nel processo costruttivo dell'opera*
	Capo Squadra n.1: *Preposto addetto all'organizzazione tecnico procedurale della singola squadra occupata nelle fase lavorativa*
	Capo Squadra n.2: *Preposto addetto all'organizzazione tecnico procedurale della singola squadra occupata nelle fase lavorativa*
	Meccanico/Elettricista: *Addetto alla Manutenzione delle macchine e impianti*
	Addetto a servizio antincendio ed evacuazione
	Addetto al servizio gestione emergenze

GESTIONE DEL SISTEMA SICUREZZA DEL CANTIERE

FIGURA	MANSIONI E COMPITI
	Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: *Verifica l'applicazione del piano di sicurezza e coordinamento, da indicazioni tecniche, procedurali e organizzative*
	Direttore Tecnico di cantiere: *Dirigente sovrintende alla costruzione dell'opera dispone l'attuazione delle indicazioni fornite dal coordinatore dell'esecuzione dei lavori*
	Capo Cantiere: *Dirigente/Preposto responsabile del processo costruttivo dell'opera attua quanto disposto dal Direttore Tecnico su indicazione del coordinatore dell'esecuzione dei lavori*
	Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: *È consultato preventivamente e periodicamente sul Piano di coordinamento e sicurezza e sulle eventuali modifiche apportate*
	Responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

2.8. RELAZIONE CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI CONCRETI

Secondo quanto riportato negli Orientamenti CEE sulla valutazione dei rischi sul lavoro, si definiscono:

- pericolo: proprietà o qualità intrinseca di una determinata entità (ad esempio materiali o attrezzature di lavoro, metodi e pratiche di lavoro) aventi il potenziale di causare danni;
- rischio: probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di impegno e/o di esposizione nonché dimensioni possibili del danno stesso.

I rischi a cui sono esposti i lavoratori sono di diversa natura; un'importante distinzione è quella tra rischi infortunistici e rischi igienici:

TIPOLOGIA DI RISCHIO	CONSEGUENZA
Rischio Infortunistico	**Infortunio** Quando si verifica un infortunio, il danno si manifesta immediatamente o in un breve tempo, entro la durata di un turno lavorativo di 8 ore
Rischio Igienico	**Malattia professionale** In caso di rischio igienico, il tempo di esposizione necessario affinché si manifesti la malattia può essere molto lungo e comunque risulta superiore alle 8 ore.

VALUTAZIONE DEI RISCHI

Il processo di valutazione consiste nel quantificare i rischi e, più precisamente, nel valutare sia la probabilità che un infortunio si verifichi o che una malattia professionale si manifesti, sia l'entità del danno che ne deriva. Il metodo consiste nella ricerca di indicatori statistici, serie storiche aziendali e non, atti a fornire indicazioni per la valutazione della probabilità di accadimento (ad esempio indici di frequenza) e del danno alla persona conseguente all'evento stesso (ad esempio indici di gravità).
Le linee guida CEE recitano testualmente:
…l'obbiettivo della valutazione dei rischi consiste nel consentire al datore di lavoro di prendere i provvedimenti che sono effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori. Questi provvedimenti comprendono:
- Prevenzione dei rischi professionali
- Informazione dei lavoratori
- Formazione professionale degli stessi
- Organizzazione e mezzi destinati a porre in atto i provvedimenti necessari

La valutazione dei rischi consente di individuare le misure che sono necessarie per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori e stabilire quali fra queste risultano prioritarie.
Per alcune tipologie di rischio esistono criteri di valutazione consolidati, in alcuni casi ripresi dalle norme tecniche o addirittura dalla legislazione; un esempio è il D.lgs 195/2006 e successivo D.Lgs 81/2008 e sue modifiche e integrazioni, che costituisce un ottimo riferimento per la valutazione del rischio da esposizione a rumore.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

Ci sono altre tipologie di rischio, soprattutto di natura infortunistica, per le quali invece non esiste una metodologia di valutazione specifica. In questi casi i ricorre a metodi soggettivi; tra i più diffusi vi sono quelli basati su matrici di valutazione, simili a quella indicata di seguito:

Probabilità	Altamente probabile	3	3	4	5
	Probabile	2	3	4	4
	Poco probabile	2	3	3	3
	Improbabile	1	2	2	3
MATRICHE DEI RISCHI		Lieve	Medio	Grave	Molto grave
		Danno			

Nella matrice sono indicate 5 differenti zone caratterizzate da un colore specifico; ognuna corrisponde ad una diversa valutazione del rischio. A seconda della zona in cui ricade il rischio che si sta analizzando, è necessario programmare le misure di tutela da adottare seguendo il criterio riassunto nella seguente tabella:

VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRIORITA' DELLE MISURE DI TUTELA
5	Condizione di rischio inaccettabile
4	È necessario intervenire immediatamente
3	Si devono adottare con urgenza misure di tutela dei lavoratori
2	È necessario programmare misure di tutela da attivare nel breve-medio termine per il miglioramento della salute e della sicurezza dei lavoratori
1	Si devono valutare azioni migliorative in fase di programmazione

Il metodi si basa sull'assunzione che il rischio possa essere quantificato e quindi collocato in una delle 5 zone della matrice, attribuendo dei valori numerici ai seguenti parametri:
P = probabilità che l'evento sfavorevole (infortunio o malattia professionale) si verifichi
D = entità del danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

L'eliminazione e la riduzione del rischio si ottengono mediante l'adozione di misure di tutela; queste possono essere classificate in:

- Misure di prevenzione: riducono il rischio diminuendo la probabilità che l'evento sfavorevole si verifichi;

- Misure di protezione: riducono il rischio diminuendo l'entità dei danni che derivano dal verificarsi di un infortunio o dall'esposizione ad un fattore di rischio per la salute.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

Le misure di prevenzione sono più efficaci per la riduzione del rischio principalmente perché intervengono a prescindere dalla volontà o dagli errori del lavoratore esposto a rischio.
Qualunque sa la tipologia di rischio, il datore di lavoro deve adottare le misure per il miglioramento della salute e della sicurezza dei lavoratori seguendo una scala gerarchica di preferibilità che va dagli interventi alla fonte (i più efficaci) fino ad arrivare agli interventi di protezione individuale.

2.8.1 Valutazione del rischio rumore

Per quanto riguarda le norme relative alla protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore, da attuarsi durante il lavoro, si farà riferimento alla normativa vigente ed in particolare alla Legge n. 447 del 26/10/95. "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e s.m.i.

Le misure adottate per limitare le emissioni di rumori nell'ambiente circostante riguardano l'utilizzo di attrezzature con silenziatore a norma CE.
Il datore di lavoro dovrà sorvegliare affinché non vengano superati i limiti del rumore di esposizione da parte del personale. Dovranno essere messi a disposizione otoprotettori per tutte le maestranze impiegate nel cantiere.

L'impresa dovrà osservare tutte le prescrizioni contenute nell'autorizzazione rilasciata dal Comune di Genova.

2.8.2. Valutazione del rischio incendio

Il cantiere dovrà essere tenuto pulito e ordinato, al fine di non intralciare le vie di esodo verso l'esterno.

Si dovrà collocare in luogo di facile utilizzo:

-Estintori di tipo carrellato o portatile

I materiali infiammabili dovranno essere convenientemente protetti dall'esposizione ai raggi solari e da fonti di calore.

L'idonea formazione ed informazione di tutto il personale comprenderà anche le relative esercitazioni in materia di pronto soccorso e di antincendio.

Per tutta la durata del cantiere dovrà essere garantita la viabilità necessaria ad eventuali emergenze medico sanitarie e di evacuazione.

Nelle lavorazioni dove è previsto l'impiego di fiamme libere è necessario allontanare e/o separare e/o proteggere le strutture, i materiali e le sostanze infiammabili poste nelle vicinanze.

Il Caposquadra emergenza ed antincendio e pronto soccorso sono:

Legale rappresentante dell'impresa: Da definire

2.8.3 Rischi connessi Area di cantiere

- PRESENZA DI IMPIANTI ELETTRICI
- INTERFERENZE LAVORATORI/PERSONALE SCUOLA

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

- INTERFERENZE LAVORATORI/ALUNNI

2.8.4 Rischi trasmessi all'ambiente circostante

- RUMORE
- POLVERI
- URTI, COLPI, IMPATTI (nella movimentazione dei carichi e dei mezzi)
- INTERFERENZE LAVORATORI/PERSONALE SCUOLA
- INTERFERENZE LAVORATORI/ALUNNI

2.8.4 Rischi derivanti dalle fasi operative

- RUMORE
- CADUTE MATERIALI DALL'ALTO
- CADUTE DALL'ALTO
- POLVERI
- URTI, COLPI, IMPATTI COMPRESSIONI
- TAGLIO
- ELETTROCUZIONE
- M.M.C
- INCENDIO

2.9. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La politica di sicurezza attuata nel cantiere si articola secondo i principi generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in attuazione delle direttive in materia e comprende:

a. l'attuazione delle misure tecniche ed organizzative imposte dalle norme di legge, ovvero quelle suggerite dalla buona tecnica o dalla valutazione dei rischi finalizzate a ridurre le situazioni di rischio e la probabilità del verificarsi dell'infortunio;

b. la sensibilizzazione e consultazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, l'informazione dei lavoratori operanti;

c. la fornitura, dotazione e disposizioni d'uso dei mezzi di protezione personali.

Le prescrizioni di seguito contenute devono intendersi integrative di quanto stabilito dalle norme vigenti in materia, con particolare riferimento:
D.lgs. 81/2008 e D.lgs 106/2009.
PRINCIPI GENERALI DI TUTELA:
- Costituzione (artt. 32, 35, 41)
- Codice Civile (artt. 2043, 2050, 2086 ,2087)
- Codice Penale (artt. 437, 451, 589, 590)
- D.P.R. n. 151/2011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

- D.P.R. 1124/65 e s.m.i.: "Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro"
- Legge 300/70: "Statuto dei lavoratori"
- Legge 833/78: "Istituzione del servizio sanitario nazionale"
- D.P.R. 619/80: "Istituzione dell'ISPESL"

FUNZIONI DI VIGILANZA:
- D.P.R 520/55: Riorganizzazione centrale e periferica del Ministero del lavoro e della previdenza sociale.
- Legge 628/61: Modifiche all'ordinamento del Ministero del lavoro e della previdenza sociale.
- D.Lgs. 758/94: Modificazione alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro.

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI:
- Legge 12/02/1955, n. 51: Delega al potere esecutivo ad emanare norme generali e speciali in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro.
- D.lgs. 81/2008 e D.lgs 106/2009.
- D.M. 12 settembre 1958: Istituzione del registro degli infortuni.
- D.M. 10 agosto 1984: Integrazioni al D.M. 12 settembre 1958 concernente l'approvazione del modello del registro infortuni.

IGIENE DEL LAVORO:
- D.lgs. 81/2008 e D.lgs 106/2009.
- D.P.R. 303/56: Norme generali per l'igiene del lavoro art 64.
- D.M. 28 luglio 1958: Presidi chirurgici e farmaceutici aziendali. (Pacchetto di medicazione, Cassetta di pronto soccorso).
- D.M. 21 gennaio 1987: Norme tecniche per l'esecuzione di visite mediche periodiche ai lavoratori esposti al rischio di asbestosi.
- D.P.R. 336/94: Regolamento recante le nuove tabelle delle malattie professionali nell'Industria e nell'agricoltura.

SICUREZZA NELLE COSTRUZIONI:
- D.lgs. 81/2008 e D.lgs 106/2009.
- D.P. 12 marzo 1959: Presidi medico-chirurgici nei cantieri per lavori in sotterraneo.
- D.P. 12 marzo 1959 e s.m.i.: Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.M. 2 settembre 1968: Riconoscimento di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi sostitutive di quelle indicate nel D.P.R. 164/56.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

- D.M. 4 marzo 1982: Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati.
- D.M. 28 maggio 1985: Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio e allo smontaggio dei ponteggi metallici.
- D.M. 12 marzo 1987: Modificazione al D.M. 4 marzo 1982 concernente il riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati.

AGENTI CHIMICI, FISICI E BIOLOGICI:
- D.lgs. 81/2008 e D.lgs 106/2009 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
(per le indicazioni di sicurezza del cantiere in merito all'emergenza Covid-19 fare riferimento al capitolo 5, parte integrante del PSC.)

3.1. PRESCRIZIONI GENERALI

Il datore di lavoro sarà rappresentato dal **Direttore Tecnico di Cantiere** coadiuvato dal **Capo Cantiere**, dei quali il datore di lavoro stesso dovrà segnalare il nome al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione prima dell'inizio dei lavori. Esso avrà il compito di:

- attuare il presente piano della sicurezza,
- cooperare con eventuali ditte subappaltatrici ed i lavoratori autonomi ai fini delle attuazioni del presente piano della sicurezza,
- partecipare alle eventuali riunioni indette
- **E' obbligatorio il cartellino identificativo dei lavoratori presenti nel cantiere;**
- dirigere i lavori del cantiere, in particolare quelli di demolizione (D.lgs.81/2008 e D.lgs. 106/2009),
- programmare le misure di sicurezza relative all'igiene ed all'ambiente di lavoro che assicurino i requisiti richiesti dalle vigenti disposizioni tecniche di legge in materia e mettere a disposizione i mezzi necessari allo scopo,
- illustrare ai preposti i contenuti di quanto programmato rendendoli edotti dei sistemi di protezione previsti sia collettivi che individuali in relazione ai rischi specifici cui sono esposti i lavoratori ed aggiornarli costantemente sulle norme essenziali di sicurezza,
- mettere a disposizione dei lavoratori i D.P.I. necessari e disporre che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza con richiami verbali e scritti,

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

- predisporre affinché gli ambienti, gli impianti, i mezzi tecnici ed i dispositivi di sicurezza siano mantenuti in buona ed efficiente condizione, provvedendo altresì a fare effettuare le verifiche ed i controlli previsti,
- rilevare la posizione di reti ed impianti presenti e realizzati riportandone i tracciati reali sui disegni esecutivi al fine di coadiuvare il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori ad aggiornare il fascicolo dell'opera.

In tale compito il Direttore Tecnico di Cantiere sarà eventualmente coadiuvato dall'**Assistente di Cantiere** che manterrà la sorveglianza sullo stato dell'ambiente interno ed esterno con valutazione dei diversi fattori ambientali, delle recinzioni, delle vie di transito, delle opere preesistenti, di quelle da demolire e di quelle da preservare, di quelle fisse o provvisionali, delle reti dei servizi tecnici, di macchinari e impianti, attrezzature, dei diversi luoghi e posti di lavoro, dei servizi igienico-assistenziali, di quant'altro può influire sulla sicurezza degli addetti ai lavori e di terzi.

3.1.1. Segnaletica e recinzione:

1. Predisposizione di cartello informativo di cantiere. Tale cartello dovrà riportare tutte le indicazioni previste sui responsabili delle misure di prevenzione e protezione. Copia della Notifica Preliminare dovrà essere affissa in maniera visibile e difficilmente removibile sul cartello di cantiere.
2. Si prevedono cartelli che indichino le misure di prevenzione generiche da adottare all'interno del cantiere e posti in corrispondenza dell'ingresso del cantiere stesso, nonché nei pressi di macchine operatrici, e dove necessario indicare particolari misure di protezione. Si fa riferimento al D.lgs.81/2008 e D.lgs. 106/2009 relativo alle prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza nei luoghi di lavoro.
3. Le manovre per il sollevamento e trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, ed impedirne possibili interferenze con i non addetti ai lavori.

4. **Le aree di lavoro sono suddivise in diversi spazi di seguito riportati:**

Area Attrezzata di cantiere - Installare area stoccaggio, baracca e w.c. chimico. Recintata h.200, provvista di rete arancione. Cartellonistica di divieto di accesso, pericolo, cartello di cantiere e cartellonistica emergenza Covid-19. La collocazione di tale area verrà definita dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Area di lavoro Esterna: Lungo il perimetro del corpo centrale di cui il cornicione è oggetto degli interventi, verrà montato ponteggio. Si dovrà montare recinzione h.200, provvista di rete arancione e cartellonistica divieto di accesso lungo tutto il tracciato ai piedi del ponteggio, per evitare qualsiasi interferenza con le persone in transito. Le opere in copertura sono naturalmente confinate, si dovranno affiggere cartelli di divieto di accesso lungo gli accessi all'interno della scuola.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

Area di lavoro Interna: Per le zone interne di intervento dovrà essere interdetto il singolo spazio per la durata dei lavori, installando recinzione e cartellonistica di divieto di accesso ai non addetti ai lavori. L'organizzazione e la definizione delle aree di cantiere esterne verrà definita dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

3.1.2. Accessi all'area di cantiere:

N.B: Le aree oggetto di intervento insistono all'interno del sistema Scolastico con presenza continua diurna di personale e alunni. Per evitare qualsiasi interferenza fra le maestranze addette al cantiere e i lavoratori presenti si dovrà prima dell'inizio dei lavori, coordinare tramite apposito verbale, la gestione degli accessi e degli spazi comuni in modo da impedire commistione fra le parti.

Gli accessi carrabili all'area di lavoro avverranno lungo le vie pubbliche e saranno concordati in relazione all'avanzamento dei lavori con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.
Gli accessi pedonali all'area di lavoro dovranno essere realizzati in prossimità dell'accesso carraio, ma da esso separato. Non è possibile definire con precisione, nella presente fase progettuale, uscite di sicurezza da utilizzare o percorsi di emergenza da seguire, ma andranno rispettate le prescrizioni riportate dal piano di gestione delle emergenze a cui dovranno attenersi tutti i lavoratori come definito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento da redigere in sede di progettazione esecutiva.

1. Le persone autorizzate all'accesso al cantiere dovranno essere munite degli opportuni D.P.I. Prima di accedere al cantiere si dovrà avvisare il Capo Cantiere o l'Assistente di Cantiere evitando di addentrarsi da soli ed in silenzio nelle aree di lavoro.
   I dispositivi di protezione individuale (cinture, elmetti, guanti, cuffie, ecc) devono essere inderogabilmente in numero tale da assicurare la disponibilità per tutti i lavoratori e per chi ha accesso occasionale al cantiere (tecnici, fornitori, ecc).

2. Si prevede di interdire specifiche zone dello stabile per il tempo necessario all'esecuzione della specifica Fase lavorativa.

3. **Gli ingressi alle aree di cantiere verranno meglio definite dal coordinatore per la sicurezza in fase di Esecuzione in accordo con il piano della sicurezza del complesso scolastico.**

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

3.1.3. Viabilità di cantiere:

1. All'interno del cantiere non potranno essere utilizzati mezzi meccanizzati per la movimentazione dei materiali ma solo carriole o motocarriole al massimo per limitare le sollecitazioni all'attività scolastica. Verrà permesso l'accesso di mezzi meccanizzati più pesanti solo per il carico e scarico delle merci, possibilmente da effettuare durante le ore in cui la scuola è chiusa. Per le aree interne alla scuola oggetto di intervento si avrà circolazione esclusivamente per recarsi nelle aree specifiche, recintandole e vietando ingresso ai non addetti ai lavori. Si vieta la circolazione di mezzi e operai al di fuori delle aree operative di cantiere.

2. In occasione dello spostamento di mezzi e materiali l'impresa dovrà costantemente vigilare tali opere, per ridurre al minimo rischi interferenziali con i non addetti ai lavori.

3. Vie di esodo: Per quanto riguarda le vie di esodo in caso di emergenza verranno utilizzati i ponteggi predisposti per allontanarsi dall'area di cantiere, e raggiungere zona sicura posta sul piazzale della scuola. Per le opere interne ci si dovrà attenere alle prescrizioni contenute nel Piano di emergenza della scuola. Inoltre ci si dovrà coordinare, in fase esecutiva con l'RSPP dello stabile per avere scambio di informazioni sul Piano di Emergenza della scuola e recepire le informazioni utili al coordinamento fra imprese e operatori.

3.1.4. Stoccaggi e depositi:

1. Si prevede l'organizzazione di aree specifiche per lo stoccaggio e la disposizione di prodotti e attrezzature. Si prevede di creare aree di stoccaggio esterne, una affiancata all'area attrezzata di cantiere, una affiancata all'area castelli di tiro.
2. Per la movimentazione dei carichi, all'interno del cantiere, saranno usati quanto più possibile mezzi ausiliari, al fine di ridurre le sollecitazioni sulle persone.
3. Il deposito del materiale in cataste, pile, mucchi, sarà effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli.
4. Particolare cura sarà dedicata all'allontanamento del materiale di risulta che verrà caricato direttamente sugli autocarri ed inviato a discarica. Non saranno consentiti cumuli di materiale e di macerie all'interno del cantiere. La movimentazione di materiali e mezzi deve essere concentrata negli orari di chiusura al pubblico del complesso scolastico.

3.1.5. Servizi ed insediamenti

1. Tutti gli elaborati tecnici e la documentazione riguardante le misure di tutela saranno presenti in cantiere e di facile consultazione.
2. Relativamente agli interventi di pronto soccorso, si dovrà ricorrere al servizio di Pubblica Assistenza fornito dal 112.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

3. Dovranno essere tenute in cantiere e segnalate da appositi cartelli le cassette di pronto soccorso con tutte le dotazioni indicate dalla normativa vigente.

4. Deve essere individuata l'area, eventualmente anche interna al cantiere in caso di condizioni non ostative e/o pericolose, in cui le Imprese potranno installare i servizi igienico – assistenziali. L'area dovrà risultare il più possibile separata dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. L'area destinata allo scopo dovrà essere convenientemente attrezzata: sono da considerare in particolare la fornitura di acqua potabile, la realizzazione di reti di scarico, la fornitura di energia elettrica, il vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante. Verrà utilizzato bagno chimico installato in area esterna.
5. Deve essere individuata l'area, eventualmente anche interna al cantiere in caso di condizioni non ostative e/o pericolose, in cui le Imprese potranno installare la baracca di cantiere. Verrà utilizzato locale installato in area esterna.

3.1.6. Aree di lavoro ed attrezzature

1. Le macchine che siano state immesse sul mercato o messe in servizio dopo il 1^ gennaio1997, dovranno essere conformi al D.Lgs. 459/96 (Direttiva macchine) ed avere marchiatura CE. Diversamente e' richiesta la conformità al D.P.R. 547/55 ed ai requisiti essenziali di sicurezza in esso contenuti. E' comunque previsto che le macchine o i componenti di sicurezza vengano debitamente installati, mantenuti in efficienza ed utilizzati correttamente in conformità alla loro destinazione d'uso
2. Tutte le macchine o componenti di sicurezza presenti in cantiere devono essere corredati del manuale d'uso e delle schede tecniche rilasciate dal fabbricatore.
3. Le macchine, gli impianti, gli utensili e gli attrezzi per i lavori saranno scelti ed installati in modo da ottenere la sicurezza d'impiego: a tal fine nella scelta e nell'installazione si dovranno rispettare le norme di sicurezza vigenti nonché quelle particolari previste nelle specifiche tecniche fornite dal produttore o dall'installatore. Tutte le attrezzature saranno installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte a verifiche periodiche al fine di controllarne le condizioni di sicurezza.
4. E' assolutamente vietato effettuare riparazioni alle macchine da parte di personale non qualificato.
5. Comunicare per iscritto al Coordinatore in fase di esecuzione prima dell'inizio dei lavori i macchinari che l'Impresa intende utilizzare in cantiere.

3.1.7. Impianto elettrico di cantiere ed uso delle macchine elettriche

1. Gli impianti elettrici e di messa a terra di cantiere saranno realizzati osservando i criteri di prevenzione e di buona tecnica quali sono quelli indicati nelle norme UNI-CEI.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

2. Il generatore elettrico, se necessario, sarà posizionato in modo da soddisfare tutte le esigenze che si manifesteranno durante il corso del cantiere.
3. Gli impianti saranno eseguiti, mantenuti e riparati da personale qualificato iscritto negli appositi elenchi come previsto dalla legge 46/90.
4. Sarà tenuta in cantiere la prevista dichiarazione di conformità degli impianti**.**
5. Le strutture metalliche, ponteggi, baraccamenti, le opere provvisionali, gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situate all'aperto saranno collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche. Tali collegamenti saranno coordinati con l'impianto generale di messa a terra e denunciati all'autorità competente.
6. Le linee elettriche aeree non dovranno ricadere negli spazi stradali soggetti al transito veicolare.
7. I percorsi delle linee elettriche aeree saranno tali da evitare contatti accidentali con le macchine e le persone presenti in cantiere.
8. Quando si presenta un'anomalia dell'impianto elettrico segnalarla subito al Direttore Tecnico di Cantiere e se riguarda l'impianto semaforico avvertire direttamente il tecnico provinciale. Non compiere di propria iniziativa riparazioni o sostituzioni dell'impianto elettrico.
9. Accertarsi che i conduttori non intralcino i passaggi, che non corrano per terra o che non possano comunque essere danneggiati.
10. Verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine utensili.
11. L'allacciamento al quadro di utensili, macchine, ecc. deve avvenire su prese a spina appositamente predisposte.
12. Non inserire o disinserire macchine od utensili su prese in tensione. Prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore della macchina o dell'utensile sia aperto (macchina ferma) e che l'interruttore a monte della presa sia aperto (tolta tensione).
13. Se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto non funzionano, o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale), non cercate di risolvere il problema da soli, ma avvisare il responsabile del cantiere o l'incaricato della manutenzione.

3.1.8. Organizzazione della prevenzione

1. *I lavori si svilupperanno in fasi consecutive come indicato dal diagramma di Gantt.*
2. E' necessario evitare la presenza contemporanea di più fasi, specie se localizzate nella stessa zona.
3. In caso di necessità, le modalità di evacuazione dal cantiere o di pronto soccorso, dovranno essere comunicate dall'impresa ad un lavoratore responsabile permanentemente presente, che coordinerà le rimanenti maestranze. Qualora tale lavoratore dovesse assentarsi, si dovrà provvedere ad un passaggio di consegne ad altro dipendente.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

4. Per quanto riguarda la prevenzione incendi è prevista la dotazione di estintori a polvere in numero adeguato.
5. **Dovrà essere sempre presente un telefono cellulare funzionante a disposizione del personale per usi di emergenza.**
6. E' prevista una verifica del grado di informazione dei lavoratori da parte del datore di lavoro, sui rischi presenti nelle varie fasi lavorative inerenti il cantiere in oggetto.
7. I datori di lavoro dell'impresa dovranno curare la cooperazione con gli eventuali lavoratori autonomi presenti in cantiere.
8. Durante lo svolgimento dei lavori l'impresa è tenuta a mantenere la sorveglianza dello stato dell'ambiente esterno e di quello interno con valutazione dei diversi fattori ambientali, delle recinzioni, delle vie di transito e di trasporto, delle opere preesistenti, di quelle da demolire e di quelle da preservare, di quelle fisse o provvisionali, delle reti dei servizi tecnici, di macchinari, impianti, attrezzature, dei diversi luoghi e posti di lavoro, dei servizi igienico assistenziali e di quant'altro può influire sulla sicurezza del lavoro degli addetti e di terzi.

3.1.9. Mezzi di protezione personale

Quando è possibile, i rischi vanno eliminati alla fonte.
Per i rischi che non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi e procedimenti atti eventualmente a riorganizzare il lavoro, si dovrà ricorrere ai mezzi personali di protezione (DPI), che dovranno essere conformi alle norme di cui al D.Lgs. 475/92 e delle successive integrazioni e modifiche.
Gli addetti al cantiere saranno provvisti in dotazione personale di **D.P.I.** ossia caschi, guanti, indumenti da lavoro e calzature di sicurezza durante tutte le fasi lavorative. Saranno inoltre disponibili in cantiere cuffie, tappi auricolari, mascherine antipolvere (in dotazione al personale) cinture di sicurezza ed occhiali e quant'altro necessario da adottare qualora lo impongano le circostanze.

La dotazione minima per tutto il personale sarà:
- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti da lavoro
- Occhiali, visiere
- Tuta da lavoro
- Cuffie o inserti auricolari
- Mascherine FFP2
- Imbragatura di sicurezza

mentre saranno distribuiti quando necessario:

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Eventuali altri dispositivi di protezione per particolari esigenze attualmente non prevedibili dovranno essere utilizzati in caso di necessità su valutazione del Direttore di Cantiere, e di seguito trascritti per l'aggiornamento.

- _____
- _____
- _____

3.1.10. Visite mediche

Saranno eseguite le visite mediche, da parte del medico competente, prima dell'inizio dei lavori e comunque nel rispetto di quanto è stabilito dal D.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Per quanto concerne il rischio rumore le visite mediche di sorveglianza sanitaria saranno:

- obbligatorie per tutti gli addetti il cui livello di esposizione personale è superiore ad 85 dB(A);
- nei casi in cui il livello di esposizione personale è superiore ad 80 dB(A) (compreso tra 80 e 85), richieste dallo stesso lavoratore;
- stabilite dal medico competente (almeno annuale sopra i 90 dB(A) e biennale sopra gli 85 dB(A));

3.1.11. Segnaletica di sicurezza

Ricordiamo che lo scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare l'attenzione su oggetti, macchine, situazioni e comportamenti che possono provocare rischi, e non quello di sostituire la prevenzione e le misure di sicurezza.

Cioè, la segnaletica deve essenzialmente adempiere allo scopo di fornire in maniera facilmente comprensibile le informazioni, le indicazioni, i divieti e le prescrizioni necessarie.

Si indicano le categorie dei cartelli che dovranno essere esposti:

- Avvertimento
- Divieto
- Prescrizione
- Antincendio
- Informazione

Divieto di accesso

Posizionato:

- all'ingresso del cantiere;
- in prossimità di tutti i luoghi di accesso;
- nei depositi e nelle aree in cui l'accesso sia permesso solo a personale autorizzato;
- lungo le recinzioni.
- il segnale deve riportare la relativa scritta



E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Pericolo Generico

- Sarà posto in prossimità del cartello generale.

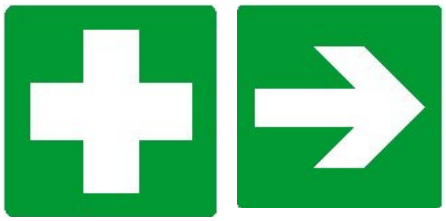
Indica un pericolo non segnalabile con altri cartelli.
In genere è accompagnato da un segnale complementare che illustra il pericolo esistente



Segnali di salvataggio

Cartello indicante la presenza di una cassetta di pronto soccorso. Posto generalmente in area attrezzata di cantiere.

Segnaletica di direzione – da posizionare in prossimità delle vie di esodo.



Segnali di prescrizione

Cartello indicante l'obbligo di utilizzo di determinati DPI da adottare nelle specifiche lavorazioni di cantiere. Da collocare in area operativa e in prossimità del cartello di cantiere.



Cartellonistica Antincendio

Sarà posto nei luoghi:
- in cui è prevista la presenza di uno o più estintori,
- in adiacenza alle aree di stoccaggio dei materiali,
- in adiacenza alle aree ove vengono effettuate operazioni di saldature.



Cartellonistica Ponteggi

Sarà posto nei luoghi:
- di accesso ai ponteggi
- su tutti i fronti dei ponteggi in posizione ben visibile



E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

La segnaletica dovrà essere esposta:

- lungo le vie di transito
- All'ingresso delle aree lavorative
- sui mezzi di trasporto
- sugli sportelli dei quadri elettrici
- nei luoghi dove sussistono degli specifici pericoli saranno inoltre esposti:
- sulle varie macchine le rispettive norme per l'uso
- presso i luoghi di lavoro le sintesi delle principali norme di sicurezza
- il divieto di passare e sostare nel raggio d'azione delle macchine

3.1.12. Ponteggi

I ponteggi dovranno essere realizzati secondo le indicazioni del P.I.M.U.S e se necessario a seconda dello schema di progetto a firma di un tecnico abilitato, comunque in conformità della vigente normativa.
Il ponteggio dovrà essere dotato di adeguato impianto di messa a terra.
Il montaggio di tale attrezzatura dovrà essere realizzato da personale specializzato ed opportunamente formato.

Per questo cantiere sono state valutate le seguenti strutture:

Ponteggi di Facciata:
Verrà installato ponteggio sul corpo centrale a tutta altezza del prospetto, sui lati Sud, Ovest ed Est, tali apprestamenti serviranno oltre che per le opere in facciata, anche per le opere sul cornicione e come accesso alle coperture. Verrà installato un castello di tiro, dove il CSE riterrà più opportuno dalle sue valutazioni.

Ponteggi interni:
Per gli interventi puntuali interni, si prevede l'utilizzo di trabatelli.

3.2. DOCUMENTI DA CONSERVARE IN CANTIERE

Si riporta elenco della documentazione essenziale da tenere in cantiere, cosi come riportato nella pubblicazione INAIL: 'La progettazione della sicurezza nel cantiere, edizione 2015'. A cura di INAIL *Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti, Prodotti ed Insediamenti Antropici.*

Documenti concernenti gli obblighi a carico del Datore di Lavoro

- Nomine e attestati di formazione ai corsi (gestione delle emergenze incendi ed evacuazione, primo soccorso, RLS, RSPP, medico competente)
- Certificazioni e verbali della formazione dei lavoratori
- Cartelle sanitarie personali e certificati medici di idoneità
- Certificati di conformità e schede di manutenzione (impianti, macchine, DPI)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

- Documentazione relativa alla attuazione degli obblighi in caso di lavoro in appalto
- Valutazione dei rischi, DVR ed eventualmente il DUVRI
- POS, PIMUS e altri piani di coordinamento e gestione delle emergenze 9
- Libro unico e copia libro denuncia infortuni 9
- Registri visite mediche, infortuni, vaccinazioni, presenze
- Ricevute della consegna delle tessere di riconoscimento e dei DPI
- Verbali della Riunione Periodica, delle verifiche periodiche, di elezione e consultazione del RLS, di ispezione e prescrizione degli Organi di Vigilanza 9
- Certificato di iscrizione alla Camera di Commercio e dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o di interdizione

Documenti concernenti gli obblighi a carico del Committente, che debbono essere conservati in cantiere da parte dell'impresa affidataria.

- Nomine e attestati del Coordinatore per la Sicurezza in Progettazione e in Esecuzione
- Notifica Preliminare
- PSC Piano di Sicurezza e Coordinamento

Documenti concernenti gli adempimenti a carico del lavoratore autonomo

- Attestati inerenti la propria formazione
- Certificati di idoneità sanitaria
- Esiti del DURC
- Elenco dei dispositivi di protezione individuale in dotazione
- Iscrizione Camera di Commercio con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- Specifica documentazione attestante la conformità di macchine, attrezzature e opere provvisionali

Dette documentazioni e quelle successivamente prescritte dalla D.L. e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dovranno essere costantemente aggiornate con l'evoluzione del cantiere.

3.3. FASI DI LAVORAZIONE

Per una dettagliata descrizione delle opere si rimanda al Capitolato ed al Contratto d'Appalto consegnato alle Imprese dal Committente.
Vengono qui di seguito riportate in maniera sintetica le diverse fasi di lavoro (vedi Gant):

fase 1: Approntamento del cantiere, comprensivo dell'installazione delle recinzioni previste, baracca e servizi, area stoccaggio materiali esterna, impianto elettrico di cantiere, cartellonistica di sicurezza e cartello di cantiere.;

fase 2: Formazione Ponteggi, Ponteggio Corpo Centrale e castello di tiro

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

fase 3: Opere sulla copertura:

- Risoluzione infiltrazioni da copertura piana corpo principale con demolizione manto attuale ed applicazione nuovo pacchetto isolante.
- Intervento sui canali di gronda e messicani.
- Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio;

fase 4: Facciate:

- Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale;
- Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale;

fase 5: Opere interne:

- Installazione ponteggi interni
- Puntuali interventi di ripristino interni

fase 6: Smantellamento cantiere

3.4. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI (DIAGRAMMA DI GANTT) CON INDICAZIONE DEGLI UOMINI GIORNO.

Si riporta di seguito il diagramma di Gantt, riassuntivo della programmazione, con la durata delle fasi lavorative e l'indicazione delle schede associate ad ogni fase.

Tale stima è stata fatta in fase di progettazione al fine di prevedere le fasi che si svolgeranno contemporaneamente e quelle che utilizzeranno gli stessi impianti e le stesse attrezzature; si è effettuata, quindi, una programmazione prevedendo il minor numero di interferenze per ridurre il rischio in cantiere. L'impresa, qualora ritenesse più utile proporre un diagramma diverso, dovrà fornirne copia al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore della sicurezza per ottenerne l'approvazione.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione

Comune di Genova | Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |

DIAGRAMMA DI GANTT – GIORNI 240 (1200 Uomini Giorno)

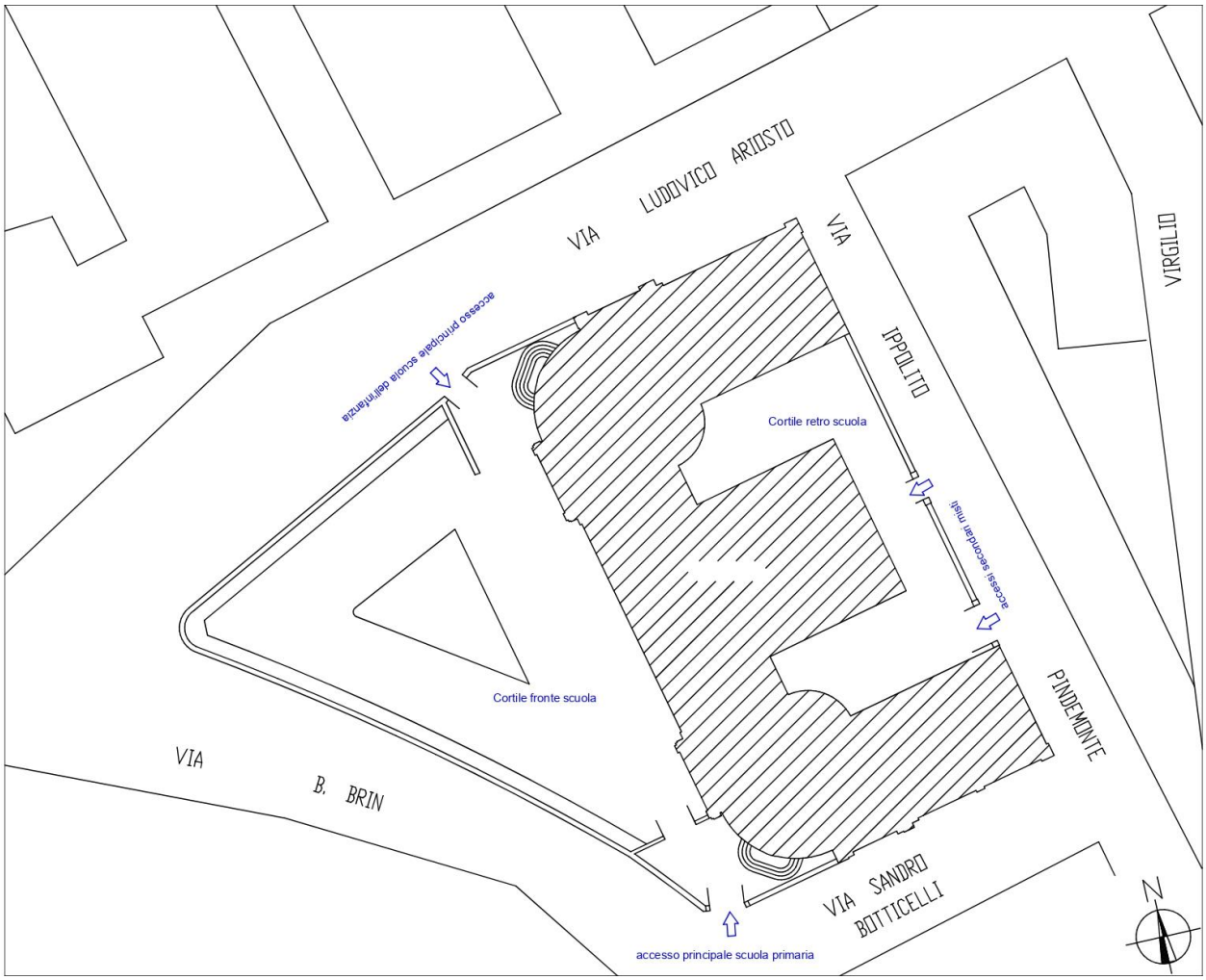
FASI LAVORATIVE			Mese 1				Mese 2				Mese 3				Mese 4				Mese 5				Mese 6				Mese 7				Mese 8			
		settimana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		Allestimento di cantiere																																
	1.1	Area di cantiere attrezzata																																
	1.2	Recinzioni																																
2		Formazione Ponteggi																																
	2.1	Ponteggio corpo centrale																																
3		Opere sulle coperture																																
	3.1	Demolizione impermeabilizzazione/massetti																																
	3.2	nuovo pacchetto copertura piana																																
	3.3	Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio																																
	3.4	Intervento sui canali di gronda e messicani.																																
4		Opere sui prospetti																																
	4.1	Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale																																
	4.2	Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresi cornicioni intermedi su prospetto principale																																
5		Opere interne																																
	5.1	Installazione ponteggiature interne																																
	5.2	Puntuali interventi di ripristino interni																																
6		Smantellamento cantiere																																

DIAGRAMMA DI GANTT	
Giorni	240
U.G.	1200

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

3.5. Planimetrie di cantiere

NB. Al momento della stesura di tale PSC sono in corso alcuni lavori che riguardano la linea metropolitana nelle immediate vicinanze del cortile frontale del complesso scolastico. Sarà quindi compito del CSE definire in fase esecutiva le aree di pertinenza del cantiere che verosimilmente potranno essere posizionate all'interno di uno dei due cortili interni alla scuola senza intralciare i percorsi d'esodo della scuola.



3.6. MISURE DI COORDINAMENTO

La salvaguardia della sicurezza dei lavoratori costituisce il criterio fondamentale nella conduzione cantiere per i 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 programmate nel diagramma di Gantt;

- Responsabili del Cantiere (Direttore, Capocantiere, preposti) e maestranze hanno la piena responsabilità, nell'ambito delle proprie competenze, circa l'ottemperanza delle prescrizioni di sicurezza previste dalle leggi vigenti ed in

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

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; in nessun caso deve rimuovere o modificare le protezioni ed i dispositivi di sicurezza.

- Il lavoratore deve sempre usare i mezzi personali di protezione che sono necessari, sia quelli in dotazione personale che quelli forniti per lavori particolari, secondo le istruzioni ricevute e segnalarne al diretto superiore le eventuali insufficienze o carenze.
- I luoghi di lavoro al servizio del Cantiere dovranno in ogni caso rispondere alle norme (D.lgs.81/2008)
- Gli addetti al cantiere saranno provvisti, di elmetto, guanti e calzature di sicurezza, in dotazione al personale durante tutte le fasi lavorative. Saranno inoltre disponibili in cantiere cuffie, tappi auricolari, mascherina antipolvere, cinture di sicurezza, occhiali e quant'altro necessario adottare qualora lo impongano le circostanze.
- Le Imprese subappaltatrici ed i lavoratori autonomi - per non creare interferenze pericolose - dovranno conoscere ed agire nel rispetto del presente Piano di sicurezza, che sottoscriveranno prima dell'inizio dei lavori. Per quanto riguarda le loro Fasi di lavoro, possono eventualmente integrare il Piano di sicurezza con uno particolare (che però non può essere in contrasto con il presente).
- Il Coordinatore per la sicurezza adotterà i provvedimenti che riterrà più opportuni, per l'inosservanza delle Norme e del Piano di sicurezza.
- In particolare, a mezzo del Giornale dei lavori, con Ordini di servizio, con verbali di sopralluogo ed eventualmente a mezzo A.R. egli comunicherà all'Impresa principale (che sarà tenuta a rispettare e a far rispettare dai Subappaltatori, anche con i provvedimenti disciplinari previsti dal contratto di lavoro):
    - Diffide al rispetto delle norme
    - Allontanamento della Ditta o del Lavoratore recidivo
    - La sospensione dell'intero lavoro o delle Fasi di lavoro interessate ed il ripristino delle condizioni di sicurezza.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

4. STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

4.1. STIMA DEI COSTI

Per la valutazione analitica dei costi della sicurezza si rimanda al Computo metrico estimativo dedicato. Per questo specifico cantiere sono state prescritte le seguenti voci:

Oneri sicurezza

- Cartello di Cantiere
- Segnaletica di Cantiere
- Quadro elettrico di cantiere
- Recinzione
- Spogliatoio
- W.C. chimico
- Ponteggi
- Impalcati interni

Ai sensi del D-Lgs.81/2008, la seguente stima è relativa ai costi che non sono soggetti a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Stralcio computo metrico

		SICUREZZA				
57	95.F10.A10.010	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 m².				
		cartello cantiere				
		1		1,00		
			cad	1,00	345,00	345,00
58	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.				
		cartelli				
		6		6,00		
			cad	6,00	14,58	87,48
59	95.C10.025.010	Dotazioni di Primo soccorso cassetta di primo soccorso conforme alla normativa vigente				
		1		1,00		
			cad	1,00	79,34	79,34
60	95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.				
		1*8		8,00		
			cad	8,00	172,50	1.380,00
61	95.C10.A20.010	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		1,00		
			cad	1,00	870,75	870,75
62	95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni)				
		durata cantiere 8 mesi				
		1*240		240,00		

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" - Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO LOTTO 1 - CORPO PRINCIPALE

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
66	95.B10.S10.016	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Noleggio per ogni mese oltre il primo.				
		quantità come da art. 95.B10.S10.011				
		si considera la durata dei lavori pari a mesi 8				
		2324,31*7		16.270,17		
			m²	16.270,17	2,76	44.905,67
67	95.B10.S10.085	Ponteggiature Reti o teli per contenimento polveri/materiali, per segregazione di ponteggi di facciata, continui, legati al ponteggio (almeno una legatura al m² di telo).				
		quantità come da art. 95.B10.S10.011				
		2324,31		2.324,31		
			m²	2.324,31	2,15	4.997,27
68	95.B10.S10.075	Ponteggiature Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego.				
		perimetro ponteggio				
		corpo principale				
		1,50+10,60+8,80+0,50+8,70+11,00+1,20+20,60+1,20+11,05		250,39		
		+8,60+0,50+8,60+10,60+1,540+14,50+13,30+14,50+1,00+1,				
		00+7,50+2,70+9,70+16,80+9,70+2,70+7,50+1,00+1,00+14,5				
		0+13,50+14,50				
		montanti/curve/allaccio				
		30,00		30,00		
			m	280,39	11,81	3.311,41
69	95.B10.S10.080	Ponteggiature Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio.				
		perimetro ponteggio				
		si considera durata lavori pari ad 8 mesi				
		280,39*5		1.401,95		
			m	1.401,95	0,68	953,33
70	95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza				
		castello di tiro materiali in copertura				
		da quota +3.10 a +22.35				
		(22,35-3,10)+1,20		20,45		
			m	20,45	268,33	5.487,35

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" - Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO LOTTO 1 - CORPO PRINCIPALE

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			giorno	240,00	1,30	312,00
63	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.				
		area cantiere				
		8,00+5,00+8,00+5,00		26,00		
			m	26,00	7,16	186,16
64	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)				
		area cantiere, nolo per 240 gg				
		(8,00+5,00+8,00+5,00)*240		6.240,00		
			m	6.240,00	0,10	624,00
65	95.B10.S10.011	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: impianto di messa a terra, mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo.				
		corpo principale				
		vano riserva idrica				
		da quota +22.35 a quota +24.90				
		(5,20+4,15+5,20)*(24,90-22,35+1,20)		54,56		
		prospetto OVEST				
		da quota +3.10 a quota +22.35				
		(9,15+9,15+11,20+1,00+20,60+1,00+11,00+9,15+9,15)*(19,25+1,20)		1.664,63		
		a detrarre terrazzini quota +7.71				
		-(9,15+9,15+9,15+9,15)*4,61		-168,73		
		prospetto EST				
		da quota +17.30 a +22.35				
		ponteggio sopra corpi NORD e SUD				
		(13,40+13,30)*(22,35-17,30+1,20)		166,88		
		da quota +17.30 a quota +22.35				
		9,65*(22,35-17,30+1,20)		60,31		
		da quota +17.30 a quota +24.90				
		2*(4,90*(22,35-17,30+1,20))		61,25		
		da quota +12.44 a quota +24.90				
		2,30*(24,90-12,44+1,20)		31,42		
		Prospetto EST				
		da quota +3.10 a quota 22.35				
		2*((2,70+7,40+1,00)*(19,25+1,20))		453,99		
			m²	2.324,31	31,63	73.517,93

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" - Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO LOTTO 1 - CORPO PRINCIPALE

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
71	95.B10.S10.030	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Montaggio e smontaggio e noleggio primo mese. corpo principale ingressi 4*5,00		20,00		
			m	20,00	32,58	651,60
72	95.B10.S10.040	Ponteggiature mantovana parasassi posta in opera lungo il paramento esterno del ponteggio con inclinazione a 45° e sporgenza di 1.50 m completa di orditura e chiusura ermetica - Noleggio per ogni mese successivo al primo. corpo principale ingressi durata cantiere 8 mesi (4*5,00)*7		140,00		
			m	140,00	1,82	254,80
73	95.B10.S10.082	Ponteggiature impianto di messa a terra per ponteggiature di facciata, realizzato secondo la normativa vigente in materia, sino ad un massimo di tre dispersori 1		1,00		
			cad	1,00	440,23	440,23
74	NP10	Dispositivi protezione individuali come da DLGS 81/2008 e Ord. Reg. Ligura 48/2020: Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 - indicazioni operative per la salute e la sicurezaa nei cantieri di opere pubbliche 3		3,0000		
			corpo	3,0000	982,65	2.947,95
		TOTALE SICUREZZA				**141.352,27**

5. SCHEDE

5.1. PREMESSA

Le schede di analisi dei rischi e misure di prevenzione e protezione, che si forniscono per le diverse fasi lavorative (comprese le opere provvisionali di allestimento del cantiere), costituiscono la base, di tipo aperto, che consente da un lato il suo ampliamento tramite l'arricchimento di nuove fasi lavorative da parte dell'Impresa e dall'altro la modifica ed integrazione delle informazioni contenute nelle singole schede mano a mano che nuove tecnologie o nuove norme lo richiedano.

Gli elementi costituenti il presente documento individuano e valutano i rischi delle varie lavorazioni.

Si raccomanda la lettura integrale di tutte le schede abbinate alle singole fasi di lavorazione anche da parte dei lavoratori (imprese subappaltratrici o lavoratori autonomi) coinvolti in maniera parziale nella esecuzione delle opere.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

SCHEDA N. 1

fase1: Approntamento del cantiere, comprensivo dell'installazione delle recinzioni previste, baracca e wc, cartellonistica di sicurezza e cartello di cantiere. Installazione impianto elettrico di cantiere.

Il cantiere è stato valutato in termini di organizzazione generale e quindi in relazione al tipo ed all'entità considerando: il periodo in cui si svolgeranno i lavori, la durata prevista, il numero massimo ipotizzabile di addetti, la necessità di predisporre logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole.

ATTIVITA' CONTEMPLATE

caratteristiche dei lavori e localizzazione impianti
delimitazione dell'area
tabella informativa
emissioni inquinanti
accessi al cantiere
depositi di materiale

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Abrasioni, urti e schiacciamenti agli arti, per la posa in opera degli apprestamenti di cantiere, degli utensili e attrezzature di lavoro, dei materiali. Cadute dall'alto. Elettrocuzione

PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE E DI IGIENE

Caratteristiche dei lavori e localizzazione degli impianti

- E' sempre necessaria una disamina tecnica preventiva sulla situazione dell'area rispetto ad attraversamenti di linee elettriche, al fine di mettere in atto le misure di sicurezza necessarie prima di dare inizio ai lavori.

Delimitazione dell'area

- Il cantiere verrà opportunamente recintato.
- Il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di zone di lavoro elevate di pertinenza al cantiere, si devono adottare misure per impedire che la proiezione accidentale di oggetti e materiali costituisca pericolo. Recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni e resi ben visibili.
- E' fondamentale interdire il passaggio di persone non addette al cantiere all'interno dell'aree di lavoro, limitando il più possibile rischi interferenziali.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Tabella informativa

- Deve essere collocato in sito ben visibile e contenere tutte le indicazioni necessarie a qualificare il cantiere.

Contenuti minimi cartello di cantiere:

- Il Committente dei lavori;
- L'impresa assuntrice dei lavori;
- La descrizione dell'opera;
- Nome e cognome del progettista, del professionista responsabile degli eventuali accertamenti geognostici e geotecnici, del progettista delle eventuali strutture e del direttore dei lavori;
- L'importo dei lavori
- La data di inizio e di ultimazione prevista dei lavori.
- Copia della Notifica Preliminare affissa in maniera stabile e non removibile.

Emissioni inquinanti

- Obbligo di rispettare le tabelle fonometriche del Piano di Zonizzazione Acustica redatto e vigente per il Comune di Genova.
-

Accessi al cantiere

- gli accessi al cantiere sono stati elencati nel PSC e Tavole allegate.

Depositi di materiali

- la individuazione dei depositi è subordinata ai percorsi, alla eventuale pericolosità dei materiali (combustibili, gas compressi, vernici...), ai problemi di stabilità (non predisporre, ad esempio, depositi di materiali ed accatastamenti eccessivi in altezza).
- il deposito di materiale in cataste, pile, mucchi va sempre effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli o cedimenti pericolosi.
- è opportuno allestire i depositi di materiali - così come le eventuali lavorazioni - che possono costituire pericolo in zone appartate del cantiere e delimitate in modo conveniente.

Acqua

- deve essere messa a disposizione dei lavoratori in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per lavarsi. Per la provvista, la conservazione, la distribuzione ed il consumo devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie.

Norme comportamentali

- è vietato l'uso di vino, birra ed altre bevande alcoliche durante l'orario di lavoro
- E' vietato gettare in terra mozziconi di sigarette specialmente in prossimità della zona di stoccaggio dei materiali infiammabili.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Presidi sanitari

- Pacchetto di medicazione che deve contenere quanto indicato e previsto dalla norma.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

guanti
calzature di protezione
casco protettivo
indumenti alta visibilità
mascherina antipolvere

Predisposizione area attrezzata

All'avvio del cantiere, purché questo abbia una precisa localizzazione, 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.
Ove risulti necessario e ne sussistano le condizioni, in relazione alla localizzazione ed alla durata dei cantieri, le disposizioni di cui sopra potranno trovare attuazione con la predisposizione di servizi comuni a più imprese.
In tutti i casi devono essere individuate le aree nell'ambito delle quali le imprese potranno installare i servizi igienico - assistenziali previsti. 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.

Installazioni igienico assistenziali

Nel caso di utilizzo di monoblocchi prefabbricati per i locali ad uso spogliatoi, locali di riposo e refezione essi non devono avere altezza netta interna inferiore 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. Dovrà essere installato spogliatoio di cantiere e w.c. chimico in area attrezzata. Vedi Planimetrie.

Pulizia delle installazioni

Le installazioni e gli arredi destinati a refettori, agli spogliatoi, ai bagni, alle latrine, ai dormitori ed in genere ai servizi di igiene e di benessere dei lavoratori, devono essere mantenuti in buone condizioni di pulizia, a cura del datore di lavoro.

I lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni e gli arredi messi a loro disposizione.

Istruzioni per gli addetti

Utilizzo area attrezzata

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Dovrà essere regolamentato l'utilizzo dell'area attrezzata comune a più imprese esecutrici con particolare riferimento alla gestione degli spazi, alla circolazione delle persone e dei mezzi di trasporto.

Installazioni igienico assistenziali

I lavoratori non devono consumare i pasti nei locali di lavoro o rimanervi durante il tempo dedicato alla refezione.

I lavoratori devono usare con cura le proprietà, i locali, le installazioni e gli arredi messi a loro disposizione.

E' fatto divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche.

Informazione e formazione

Installazioni igienico assistenziali

A tutti i lavoratori che utilizzano i servizi del cantiere devono essere fornite le opportune informazioni per il corretto uso dei medesimi, sulle possibilità di situazioni di emergenza e sul comportamento da tenere al verificarsi di tali situazioni.

Una specifica formazione deve essere fornita ai soggetti preposti alla gestione delle emergenze.

Segnaletica

Una segnaletica appropriata deve essere installata in corrispondenza dei luoghi, locali e ambienti al servizio dei lavoratori.

Sono da considerare in particolare:

Cartelli con segnali di informazione (individuazione dei luoghi, locali e ambienti a disposizione);

Cartelli con segnali per le attrezzature antincendio (estintori);

Cartelli con segnali di salvataggio (percorsi e uscite di emergenza);

Cartelli con segnali di divieto (vietato fumare per motivi igienici - ambientali).

Installazione impianto elettrico di cantiere

Rischi

- Elettrici

Misure tecniche di prevenzione

L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere.
L'impianto di terra è composto da:

- Elementi di dispersione;
- Conduttori di terra;
- Conduttori di protezione;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Collettore o nodo principale di terra;
- Conduttori equipotenziali.

Elementi di dispersione

I dispersori possono essere:

- Intenzionali (o artificiali) interrati, costituiti da tubi metallici, profilati, tondini, ecc., per i quali le norme fissano dimensioni minime, allo scopo di garantirne la necessaria resistenza meccanica ed alla corrosione (riguardo i picchetti massicci, maggiormente in uso, le dimensioni minime sono: diametro esterno 15 mm se in rame o in acciaio ramato).
- Di fatto (o naturali) interrati costituiti essenzialmente dai ferri delle fondazioni in c.a. (plinti, platee, travi continue, paratie di contenimento). Possono essere utilizzate le camicie metalliche dei pozzi, ma non possono essere sfruttate le tubazioni dell'acquedotto pubblico.

I ferri delle fondazioni, in contatto elettrico con il terreno per mezzo del cls, costituiscono una grande superficie disperdente, che permette di raggiungere in genere bassi valori di resistenza verso terra, in grado di mantenersi inalterati anche per periodi di tempo molto lunghi.

Conduttori di terra

- Il conduttore di terra collega i dispersori, intenzionali o di fatto, tra di loro e con il nodo principale di terra.
- La sezione del conduttore, in funzione delle eventuali protezioni contro l'usura meccaniche e contro la corrosione, deve essere di sezione minima conforme a quanto indicato dalle norme.
- Se il conduttore è nudo e non isolato svolge anche la funzione di dispersore e deve quindi avere le sezioni minime previste per questi elementi (se di rame cordato la sezione minima prevista è di 35 mm2 con i fili elementari di diametro minimo 1,8 mm).

Conduttori di protezione

Il conduttore di protezione (PE) collega le masse delle utenze elettriche al nodo principale di terra. Il conduttore di protezione può far parte degli stessi cavi di alimentazione o essere esterno ad essi, con lo stesso percorso o con percorso diverso.
Le sezioni minime devono essere non inferiori alla sezione del conduttore di fase, per sezioni fino a 16 mm2, con un minimo di 6 mm2 se i conduttori di protezione sono esterni ai cavi o tubi; se i conduttori di fase sono di sezione tra i 16 e i 35 mm2 possono essere utilizzati conduttori di protezione di sezione 16 mm2; se i conduttori sono di sezione superiore ai 35 mm2 i conduttori di protezione possono avere sezione ridotta alla metà di questi.

Collettore o nodo principale di terra

È l'elemento di collegamento tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i collegamenti equipotenziali. È solitamente costituito da una barra in rame, che deve essere situata in posizione accessibile ed avere i collegamenti sezionabili

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Conduttori equipotenziali

Sono gli elementi che collegano il nodo di terra alle masse metalliche estranee. Per massa estranea si intende una tubazione o una struttura metallica, non facenti parti dell'impianto elettrico, che presentino una bassa resistenza verso terra.
Nei cantieri edili, dove la tensione che può permanere sulle masse per un tempo indefinito non può superare i 25 V, si considera massa estranea qualunque parte metallica con resistenza verso terra < 200 Ohm (es. ponteggi metallici, baracche in lamiera non isolate).

I conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, se costituiti da cavi unipolari, devono avere l'isolante di colore giallo-verde. Per i conduttori nudi non sono prescritti colori o contrassegni specifici; qualora sia necessario contraddistinguerli da altri conduttori, devono essere usate fascette di colore giallo-verde o etichette con il segno grafico della messa a terra.
Lo stesso simbolo deve individuare i morsetti destinati al collegamento dei conduttori di terra, equipotenziali e di protezione.

Istruzioni per gli addetti

L'impianto di messa a terra e quello di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere verificati prima della loro messa in servizio e periodicamente ad intervalli non superiori ai 2 anni per garantire lo stato di efficienza.
A tal fine gli impianti devono essere denunciati all'ISPESL competente per territorio.
Indipendentemente dall'omologazione e dalle successive verifiche di cui sopra gli impianti devono essere verificati preventivamente e periodicamente da persona esperta e competente al fine di garantire le condizione di sicurezza ed il loro mantenimento per tutta la durata dei lavori.

Dispositivi di protezione individuale

Disponibili in cantiere ed in dotazione agli addetti alla installazione, verifica, controllo e manutenzione: calzature di sicurezza, caschi, guanti.

Procedure di emergenza

In presenza di anomalie negli impianti di messa a terra che possono comprometterne l'efficacia è necessario sospendere l'erogazione di energia elettrica alla zona o impianto o macchina interessate e provvedere a ripristinare le condizioni di sicurezza prima di rimettere in funzione la parte interrotta.

Informazione e formazione

Tutti i lavoratori devono essere informati e formati sui sistemi di protezione adottati in relazione al rischio elettrico e di scariche atmosferiche, con particolare riferimento alla funzione dell'impianto di messa a terra e del suo riconoscimento (visivo).
Una formazione particolare dovranno possedere gli addetti alla installazione, manutenzione e verifica degli impianti.

Segnaletica

Una segnaletica appropriata dovrà essere installata in prossimità dei pozzetti dispersori e dei nodi principali di terra con l'indicazione grafica della messa a terra.

SCHEDA N. 2

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

fase 2: Formazione Ponteggi, Castelli di tiro, Parapetti.

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI E PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE

- cadute dall'alto
- punture, tagli, abrasioni
- scivolamenti, cadute a livello
- elettrici
- caduta materiale dall'alto
- movimentazione manuale dei carichi

Cadute dall'alto

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.
Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.
Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.
Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.
Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

Scivolamento Cadute a livello

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.
I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Elettrici

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.
La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività di cantiere deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica. L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre progettato e deve essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

Caduta materiale dall'alto

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.
Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.
Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.
In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti (vedi art. 48, comma 2, D. Lgs. 969/94).

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA

i ponteggi metallici, siano essi a tubi e giunti o ad elementi prefabbricati, devono essere allestiti a regola d'arte, secondo le indicazioni del costruttore, con materiale autorizzato, ed essere conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro possono

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

essere impiegati solo se muniti della autorizzazione ministeriale possono essere impiegati, senza documentazioni aggiuntive alla autorizzazione ministeriale, per le situazioni previste dall'autorizzazione stessa e per le quali la stabilità della struttura è assicurata, vale a dire strutture:

- alte fino a m 20 dal piano di appoggio delle basette all'estradosso del piano di lavoro più alto
- conformi agli schemi-tipo riportati nella autorizzazione
- comprendenti un numero complessivo di impalcati non superiore a quello previsto negli schemi-tipo con gli ancoraggi conformi a quelli previsti nella autorizzazione e in ragione di almeno uno ogni mq 22
- con sovraccarico complessivo non superiore a quello considerato nella verifica di stabilità
- con i collegamenti bloccati mediante l'attivazione dei dispositivi di sicurezza

i ponteggi che non rispondono anche ad una soltanto delle precedenti condizioni non garantiscono il livello di sicurezza presupposto nella autorizzazione ministeriale e devono pertanto essere giustificati da una documentazione di calcolo e da un disegno esecutivo aggiuntivi redatti da un ingegnere o architetto iscritto all'albo professionale
nel caso di ponteggio misto - unione di prefabbricato e tubi e giunti - se la cosa non è esplicitamente prevista dalla autorizzazione ministeriale è necessaria la documentazione di calcolo aggiuntiva anche l'installazione sul ponteggio di tabelloni pubblicitari, teloni e reti obbliga alla elaborazione della documentazione di calcolo aggiuntiva le eventuali modifiche al ponteggio devono restare nell'ambito dello schema-tipo che giustifica l'esenzione dall'obbligo del calcolo quando non sussiste l'obbligo del calcolo, schemi-tipo e disegno esecutivo possono essere vistati dal responsabile di cantiere tutti gli elementi metallici costituenti il ponteggio devono avere un carico di sicurezza non inferiore a quello indicato nella autorizzazione ministeriale tutti gli elementi metallici del ponteggio devono portare impressi, a rilievo o ad incisione, il nome o il marchio del fabbricante.

MISURE DI PREVENZIONE

- il ponteggio, unitamente a tutte le altre misure necessarie ad eliminare i pericoli di caduta di persone e cose, va previsto nei lavori eseguiti ad un'altezza superiore ai due metri
- in relazione ai luoghi ed allo spazio disponibile è importante valutare quale sia il tipo di ponteggio da utilizzare che meglio si adatta
- il montaggio e lo smontaggio devono essere eseguiti da personale pratico ed idoneo, dotato di dispositivi personali di protezione, rispettando quanto indicato nella autorizzazione ministeriale e sotto la diretta sorveglianza di un preposto ai lavori
- costituendo, nel suo insieme, una vera e propria struttura complessa, il ponteggio deve avere un piano di appoggio solido e di adeguata resistenza, mezzi di collegamento efficaci, ancoraggi sufficienti, possedere una piena stabilità

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- distanze, disposizioni e reciproche relazioni fra le componenti il ponteggio devono rispettare le indicazioni del costruttore che compaiono sulla autorizzazione ministeriale
- gli impalcati, siano essi realizzati in tavole di legno che con tavole metalliche o di materiale diverso, devono essere messi in opera secondo quanto indicato nella autorizzazione ministeriale e in modo completo (per altre informazioni si rimanda alle schede "intavolati", "parapetti", "parasassi")
- sopra i ponti di servizio è vietato qualsiasi deposito, salvo quello temporaneo dei materiali e degli attrezzi in uso, la cui presenza non deve intralciare i movimenti e le manovre necessarie per l'andamento del lavoro ed il cui peso deve essere sempre inferiore a quello previsto dal grado di resistenza del ponteggio
- gli impalcati e i ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza, costruito come il ponte, a distanza non superiore a m 2,50. Esso ha la funzione di trattenere persone o materiali che possono cadere dal ponte soprastante in caso di rottura di una tavola
- l'impalcato del ponteggio va corredato di una chiara indicazione in merito alle condizioni di carico massimo ammissibile
- il ponteggio metallico va protetto contro le scariche atmosferiche mediante apposite calate e spandenti a terra
- per i ponteggi metallici valgono, per quanto applicabili, le disposizioni relative ai ponteggi in legno
- oltre ai ponteggi, anche le altre opere provvisionali costituite da elementi metallici o di notevole importanza e complessità in rapporto alle dimensioni ed ai sovraccarichi devono essere erette in base ad un progetto comprendente calcolo e disegno esecutivo

ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

- verificare che il ponteggio venga realizzato dove necessario
- verificare che venga conservato in buone condizioni di manutenzione, che la protezione contro gli agenti nocivi esterni sia efficace e che il marchio del costruttore si mantenga rintracciabile e decifrabile
- appurarne stabilità e integrità ad intervalli periodici, dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione della attività
- procedere ad un controllo più accurato quando si prende in carico un cantiere già avviato, con il ponteggio già installato o in fase di completamento
- accedere ai vari piani del ponteggio in modo comodo e sicuro. Se avviene, come d'uso, tramite scale portatili, queste devono essere intrinsecamente sicure e, inoltre, essere: vincolate, non in prosecuzione una dell'altra, sporgere di almeno un metro dal piano di arrivo, protette se poste verso la parte esterna del ponteggio
- non salire o scendere lungo gli elementi del ponteggio
- evitare di correre o saltare sugli intavolati del ponteggio
- evitare di gettare dall'alto materiali di qualsiasi genere o elementi metallici del ponteggio
- abbandonare il ponteggio in presenza di un forte vento
- controllare che in cantiere siano conservate tutte le documentazioni tecniche necessarie e richieste relative all'installazione del ponteggio metallico
- verificare che gli elementi del ponteggio ancora ritenuti idonei al reimpiego siano tenuti separati dal materiale non più utilizzabile
- segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- elmetto
- guanti
- calzature di sicurezza
- cintura di sicurezza

REALIZZAZIONE CASTELLI DI TIRO

Caratteristiche di sicurezza

- I castelli di tiro, collegati ai ponteggi per le operazioni di sollevamento e discesa di materiali mediante elevatori, devono essere realizzati a regola d'arte, utilizzando buon materiale, risultare idonei allo scopo ed essere mantenuti in efficienza per l'intera durata dei lavori;
- La loro costruzione deve rispondere a rigorosi criteri tecnici che ne garantiscano solidità e stabilità;
- I castelli di tiro vanno ancorati alla costruzione ad ogni piano di ponteggio;
- I montanti devono essere controventati per ogni due piani di ponteggio;
- Gli impalcati devono risultare ampi per quanto necessario e robusti;
- Gli intavolati devono essere formati con tavoloni di spessore non inferiore a cm 5, poggianti su traversi aventi sezione ed interasse dimensionati in relazione al carico massimo previsto per ciascun piano;
- Su tutti i lati verso il vuoto deve essere installato un parapetto normale, con tavola fermapiede.

Misure di prevenzione

- Per il passaggio del carico può lasciarsi un varco nel parapetto, delimitato da robusti e rigidi sostegni laterali e purché in sua corrispondenza l'altezza della tavola fermapiede non sia inferiore a cm 30;
- Dal lato interno dei sostegni laterali vanno applicati due staffoni in ferro, sporgenti almeno cm 20, che servano per appoggio e riparo all'addetto;
- Il parapetto del castello di tiro può anche essere realizzato a parete piena;
- Sul castello di tiro vanno applicati, in posizione visibile (a terra e ai piani), cartelli con la indicazione della portata massima;
- E' buona norma ripartire la pressione esercitata a terra sulle basette di sostegno mediante opportuni accorgimenti, quali robusti tavoloni.

Istruzioni per gli addetti

- Verificare la stabilità, l'ancoraggio e la tenuta strutturale del castello di tiro;
- Controllare che le protezioni perimetrali del castello siano complete e che compaia il cartello di portata massima;
- Verificare che l'eventuale posto di carico e scarico a terra sia segnalato e protetto, ovvero delimitato con barriera per impedire la permanenza ed il transito sotto i carichi.

REALIZZAZIONE PARAPETTI

Caratteristiche di sicurezza

Devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte, risultare idonei allo scopo, essere in buono stato di conservazione e conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Il parapetto regolare può essere costituito da:
- Un corrente superiore, collocato all'altezza minima di m 1 dal piano di calpestio;
- Una tavola fermapiede, alta non meno di 20 cm, aderente al piano camminamento;
- Un corrente intermedio se lo spazio vuoto che intercorre tra il corrente superiore e la tavola fermapiede è superiore ai 60 cm.

Misure di prevenzione

Vanno previste per evitare la caduta nel vuoto di persone e materiale;
Sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso;
Piani, piazzole, castelli di tiro e attrezzature varie possono presentare parapetti realizzati con caratteristiche geometriche e dimensionali diverse;
Il parapetto con fermapiede va anche applicato sul lato corto, terminale, dell'impalcato, procedendo alla cosiddetta "intestatura" del ponte;
Il parapetto con fermapiede va previsto sul lato del ponteggio verso la costruzione quando il distacco da essa superi i cm 20 e non sia possibile realizzare un piano di calpestio esterno, poggiante su traversi a sbalzo, verso l'opera stessa;
Il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi delle solette che siano a più di m 2 di altezza;
Il parapetto con fermapiede va previsto ai bordi degli scavi che siano a più di m 2 di altezza;
Il parapetto con fermapiede va previsto nei tratti prospicienti il vuoto di viottoli e scale con gradini ricavate nel terreno o nella roccia quando si superino i m 2 di dislivello;
E' considerata equivalente al parapetto, qualsiasi protezione, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle presentate dal parapetto stesso.

Istruzione per gli addetti

Verificare la presenza del parapetto di protezione dove necessario;
Verificare la stabilità, la completezza e gli aspetti dimensionali del parapetto di protezione, con particolare riguardo alla consistenza strutturale ed al corretto fissaggio, ottenuto in modo da poter resistere alle sollecitazioni nell'insieme ed in ogni sua parte, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione;
Non modificare né, tanto meno, eliminare un parapetto;
Segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

Analisi dei rischi

Rischio prevalente

I lavori in quota possono esporre i lavoratori a rischi particolarmente elevati per la loro salute e sicurezza, in particolare al rischio di caduta dall'alto e ad altri gravi infortuni connessi alla specifica attività lavorativa. Fermo restando che ogni datore di lavoro, o singolo lavoratore autonomo, valuterà i rischi specifici connessi alla propria attività (taglio, fuoco, proiezione di schegge, elettrocuzione, etc.), il rischio costantemente presente resta la caduta dall'alto.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

SCHEDA N. 3

fase 3: **Opere sulla copertura**

- Risoluzione infiltrazioni da copertura piana corpo principale con demolizione manto attuale ed applicazione nuovo pacchetto isolante.
- Intervento sui canali di gronda e messicani.
- Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio;

ATTIVITA' CONTEMPLATE

Valutazione ambientale
Preparazione, delimitazione, sgombero area
Trattamento delle superfici con bitume, primer a caldo
Stesura, riscaldamento e incollaggio delle guaine
Trattamento di finitura delle superfici

Valutazione dei rischi

Cadute dall'alto
Punture, tagli, abrasioni
Scivolamenti, cadute a livello
Calore, fiamme
Rumore
Caduta materiale dall'alto
Movimentazione manuale dei carichi
Getti, schizzi
Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Misure tecniche di prevenzione

Cadute dall'alto
Le perdite di stabilità di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro e di passaggio sopraelevati.
Prima dell'inizio dei lavori sulle coperture è necessario verificare la presenza o approntare una protezione perimetrale lungo tutto il contorno libero della superficie di lavoro interessata; tale protezione deve consentire l'esecuzione di tutte le operazioni senza che si renda necessaria la sua rimozione, anche solo parziale. Qualora non risulti possibile o sufficiente, in relazione alle caratteristiche progettuali dell'opera e/o del lavoro, la realizzazione di un parapetto normale con arresto del piede (in genere integrato da rete di protezione), deve essere realizzato un impalcato, completo di

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

parapetti, su tutti i lati verso il vuoto e sottoponte di sicurezza a distanza non superiore a 2,5 metri.
Le aperture esistenti sulle superfici di lavoro e di passaggio (lucernari o vani) devono essere parimenti protette prima dell'inizio dei lavori con parapetti (integrati con reti) o coperte con solidi pannelli o grigliati metallici o quant'altro capace di contenere l'eventuale caduta accidentale di persone o materiale. L'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale anticaduta, è concesso solo per lavori limitati, di breve durata e quando non è possibile provvedere alla messa in servizio di impalcati o parapetti; in tali casi è necessario identificare i supporti ai quali possono essere vincolati i sistemi anticaduta, che devono avere stabilità adeguata. Detti mezzi sono altresì indispensabili durante la messa in opera delle protezioni collettive.
L'esecuzione di lavori di impermeabilizzazione di superfici verticali comporta l'impiego di ponteggi che devono risultare idonei a svolgere i lavori in condizioni di sicurezza.
In generale deve essere evitato l'uso di scale a mano. Si devono utilizzare, a seconda dei casi e delle altezze di lavoro: ponti su cavalletti, ponti mobili su ruote, ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati o a tubi e giunti, provvisti di tutti i dispositivi di sicurezza e di parapetti regolari su tutti i lati verso il vuoto per altezze superiori ai 2 metri. Per l'accesso alle parti sopraelevate dell'edificio devono essere utilizzate scale a gradini o a pioli munite di parapetti.
Le scale a pioli vanno affrancate al piede e in alto. Le scale verticali vanno munite di gabbia di protezione ed eventuali pianerottoli di riposo. I punti di arrivo al piano superiore vanno sistemati in modo da evitare la caduta accidentale. Le aperture negli impalcati dei ponteggi vanno provviste di parapetti o di sportelli richiudibili dopo l'accesso.

Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.
Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.
Devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capaci di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti.
Le vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne. Per i camminamenti sulle superfici trattate è necessario utilizzare passerelle a raso costituite da almeno 3 tavole affiancate (60 cm).

Calore, fiamme

Durante le operazioni di fornitura e stesa del bitume a caldo, dove si riscontra la presenza di potenziali sorgenti di innesco, è necessario allontanare dall'area di lavoro tutto il materiale facilmente infiammabile. Le attrezzature ed i loro accessori (cannelli, tubazioni flessibili, riduttori, bombole, caldaie) dovranno essere conservate, posizionate, utilizzate in conformità alle indicazioni del fabbricante. Le istruzioni per la sostituzione delle bombole e per la messa in sicurezza dell'impianto di riscaldamento devono essere precisate ai preposti ed agli addetti.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Gli eventuali detriti di lavorazione devono essere rimossi a fine ciclo, prima dell'inizio di una nuova lavorazione. Le sorgenti di calore devono essere protette contro i contatti accidentali. Nelle immediate vicinanze delle zone di lavoro è necessario tenere a disposizione estintori portatili in numero sufficiente e gli addetti dovranno fare uso dei DPI idonei per evitare bruciature e/o lesioni cutanee per contatto con elementi o materiale ad alta temperatura. I depositi delle bombole di gas devono essere realizzati ed utilizzati in conformità alle norme di prevenzione incendi. Il trasporto delle bombole deve avvenire esclusivamente a mezzo di appositi carrelli ed il loro sollevamento in quota entro appositi cassoni o ceste metalliche, in posizione verticale. Le bombole esaurite vanno ritornate immediatamente al deposito.
Prima di iniziare la fusione occorre controllare il buono stato di conservazione e di funzionamento della caldaia e dei suoi accessori.
La caldaia posta sulla superficie da impermeabilizzare va posta entro un cassone metallico tale da impedire il libero dilagare della massa fusa in caso di sua fuoriuscita. Il prelievo del materiale deve avvenire con recipienti posti all'interno di tale vasca. Le bombole di gas di alimentazione devono essere tenute a più di 6 metri dalla caldaia; gli estintori ad almeno 3 metri.
Il lavoro va organizzato in modo da rendere facile e sicuro il rapido allontanamento dei lavoratori in caso di necessità.
Durante l'impiego dei cannelli si deve usare la massima attenzione per evitare il contatto della fiamma con materiali facilmente infiammabili. In particolare il cannello non deve mai essere lasciato con la fiamma rivolta verso il rivestimento di impermeabilizzazione né verso materiale facilmente infiammabile (fibre tessili, legno, ecc.). È importante disporre ed esigere che, quando si lascia il posto di lavoro, anche per un momento solo, si deve spegnere il cannello e chiudere il rubinetto della bombola.

Rumore

Le attività svolte non presentano in genere rumorosità elevata. Peraltro, durante l'utilizzo di utensili portatili, quali smerigliatrice (flex), cannello ad aria calda e cannello per guaine, la rumorosità per l'operatore può raggiungere livelli che comportano l'uso dei dispositivi di protezione individuale (in genere sono sufficienti tappi auricolari monouso).
In tali casi deve essere valutata l'opportunità di sottoporre gli addetti a sorveglianza sanitaria specifica.

Caduta materiale dall'alto

Su tutti i lati liberi della copertura interessata ai lavori o degli impalcati perimetrali devono essere posizionati parapetti normali dotati di tavola fermapiede capace di arrestare la eventuale caduta di materiali, eventualmente integrati da tavolato verticale completo o da reti di contenimento.

I depositi temporanei di materiali ed attrezzature sul manto di copertura devono essere realizzati tenendo conto della eventuale pendenza del piano e devono essere posizionati o vincolati per impedirne la caduta e lo scivolamento. Le zone di accesso ai posti di lavoro o di transito esposte a rischio di caduta di materiale dall'alto ed i posti fissi di lavoro a terra (caldaia) devono essere protette da impalcature parasassi. La zona di carico a terra dei montacarichi per il sollevamento dei materiali deve essere delimitata con barriere per impedire la permanenza ed il transito delle persone sotto i carichi sospesi.

Durante l'esecuzione delle impermeabilizzazioni sui muri deve essere evitata la esecuzione di altre lavorazioni a livello superiore sulla stessa verticale, a meno che non

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

si provveda a proteggere tali zone con barriere fisse atte ad impedire la caduta di materiali a ridosso dei posti di lavoro o di passaggio (ad esempio parapetti ai cigli superiori degli scavi e perimetrali ai solai, provvisti di tavola fermapiede ed eventualmente integrati con reti di contenimento).

Tutti gli operatori devono essere equipaggiati e fare uso di caschi per la protezione del capo

Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo sforzo fisico del personale addetto.
L'approvvigionamento dei materiali e delle attrezzature deve essere effettuato il più possibile con gli impianti di sollevamento e di trasporto (rotoli di guaine, bombole di gas, caldaiette, ecc.). I carichi da movimentare devono essere facilmente afferrabili e non devono presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore; gli operai addetti alla movimentazione dei carichi devono essere in numero adeguato rispetto all'entità ed alle caratteristiche dei carichi.
In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento delle condizioni di salute dei lavoratori (valutare l'opportunità della sorveglianza sanitaria specifica).

Getti, schizzi

Il caricamento della caldaia va effettuato in modo da non fare uscire all'esterno gli spruzzi e da non essere investiti dagli stessi, ad esempio utilizzano bocche di carico a ghigliottina comandate a distanza con leve lunghe. Anche il rubinetto inferiore di scarico deve essere munito di una leva di comando abbastanza lunga da non rendere necessario avvicinarsi eccessivamente alla bocca di scarico ed i secchi per il trasporto della massa fusa non devono essere riempiti eccessivamente.
L'impianto di riscaldamento va sistemato in un punto il più possibile riparato dai venti, o almeno, opposto al vento dominante e, se necessario, devono essere installati appositi schermi paravento. Tutti i lavoratori devono comunque essere equipaggiati e fare uso di abbigliamento e DPI idonei quali: tute, calzature, guanti, occhiali.

Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Deve essere evitato il traboccamento di materiale ad elevata temperatura dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il loro trasporto. La quantità massima di materiale che può essere stivata nelle macchine operatrici deve essere conosciuta dal preposto e dagli addetti.

Istruzioni per gli addetti

Prima di iniziare le operazioni di impermeabilizzazione su coperture e parti sopraelevate di edifici in genere devono essere prese precauzioni che devono comprendere le seguenti istruzioni:

- Il perimetro esterno alla copertura deve sempre essere protetto con ponteggio completo al piano di lavoro o con regolare parapetto al cornicione;
- Le protezioni devono rimanere in opera fino alla completa ultimazione dei lavori;
- Le eventuali aperture lasciate nelle coperture per la creazione di lucernari o altro devono essere protette con barriere perimetrali o coperte con tavoloni o provvisti

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

di impalcati o reti sottostanti. Le protezioni devono rimanere in opera fino al completamento dell'opera (perimetrazione o copertura definitiva del vano);
- Per l'esecuzione di lavori di limitata entità e localizzati, successivi alla rimozione delle opere di protezione collettiva e per il montaggio e lo smontaggio di tali opere devono essere utilizzati idonei dispositivi di protezione individuale anticaduta.

Prima di iniziare le operazioni di impermeabilizzazione su strutture verticali di muri devono essere prese precauzioni che devono comprendere le seguenti istruzioni:
- Verificare la stabilità delle pareti di scavo opposte ai muri di fondazione, verificare la pulizia del ciglio superiore degli scavi e dei muri di elevazione e la presenza di idonei parapetti con tavole fermapiede;
- Verificare la presenza o allestire idonei ponteggi per i lavori di altezza superiore ai 2 metri; i ponti su cavalletti sono consigliabili per altezze di impalcato, non superiore a m 1.50; i ponti metallici a telai possono essere utilizzati, senza l'impiego di parapetti, per altezze di impalcato fino a 2 metri; i ponti mobili su ruote sono consigliabili solo per superfici di scorrimento piane e scorrevoli; in tutti gli altri casi è necessario ricorrere all'impiego di ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati o a tubi e giunti con piani di lavoro ogni 2 metri di sviluppo verticale, provvisti di parapetti e tavole fermapiede; l'impiego di ponti sviluppabili, autosollevanti o ponti sospesi, deve essere attentamente valutato di volta in volta in relazione alla necessità di limitare il più possibile la loro movimentazione ed i rischi conseguenti.

Prima di iniziare le operazioni di impermeabilizzazione in luoghi semichiusi, chiusi o confinati, devono essere prese precauzioni che devono comprendere le seguenti istruzioni:
- Ispezionare con cura l'ambiente di lavoro e verificare la presenza di fattori ambientali di rischio (carenza di ventilazione, presenza di microrganismi, ecc.);
- Valutare attentamente la necessità di ventilare artificialmente l'ambiente di lavoro e/o di aspirare gli eventuali gas, fumi prodotti dalle lavorazioni;
- Prevedere un servizio di vigilanza costante sulle lavorazioni, svolto dall'esterno e da posizione sicura ed eventuali interventi di emergenza in soccorso dei lavoratori;
- Scegliere con cura i prodotti da utilizzare, non effettuare depositi negli ambienti di lavoro, ma rifornire dall'esterno il materiale di utilizzo man mano che procedono i lavori.

Procedure di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza. Nel caso di edifici su più scale è opportuno organizzare il lavoro in modo che una scala (anche esterna) rimanga sempre e comunque percorribile in caso di necessità. Nel caso di lavori entro scavi, cunicoli e simili devono sempre essere previste almeno due vie di fuga o due sistemi di accesso e/o evacuazione.
Incendi: Di solito, gli incendi che si possono verificare nei lavori di impermeabilizzazione possono essere domati all'inizio purché si intervenga rapidamente con le manovre ed i mezzi adeguati per i singoli casi.
Negli incendi di gas, una regola essenziale è quella di eliminare l'erogazione di gas prima ancora di spegnere la fiamma.
Per l'estinzione degli incendi da propano, si devono utilizzare solo gli estintori a polvere, che devono essere previsti con un minimo corrispondente a 6 Kg di polvere. Gli

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

estintori a schiuma possono essere utilizzati per il raffreddamento delle bombole e per estinguere gli incendi da bitume nella caldaia di fusione. Il numero degli estintori per gli incendi di bitume deve essere, per ogni luogo di lavoro, pari almeno al numero delle caldaie presenti, più uno di scorta, associati ad almeno un estintore a polvere per l'estinzione dell'incendio del gas, che facilmente accompagna quello del bitume. Accanto alla caldaia è opportuno anche predisporre un mucchio di sabbia da utilizzare a completamento dell'azione degli estintori (caldaie a terra), mentre sul luogo di lavoro, anche se non vi è impianto di riscaldamento, va tenuto almeno un estintore per combattere gli incendi di gas, di bitume, di altri materiali (in genere a polvere).

Dispositivi di protezione individuale

Alcuni DPI come caschi, calzature di sicurezza con suola antiscivolo e anticalore, indumenti protettivi (tute), guanti, devono essere forniti a tutti, a prescindere dal lavoro svolto; altri DPI devono essere previsti solo dove non è possibile garantire condizioni ambientali idonee con i soli interventi tecnici (es.: rumore, polvere, getti, fumi, ecc.). In generale sono da prendere in considerazione:

- Caschi per la protezione del capo
- Calzature di sicurezza
- Occhiali di protezione
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

Sorveglianza sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alle fasi di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica (es.: operatori di macchina caldaia, organisti, ecc.), tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Relativamente alla segnaletica che deve essere prevista per la fase lavorativa in oggetto, sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto di accesso ai non addetti ai lavori;
- Divieto di sosta o passaggio sotto i carichi sospesi;
- Divieto di fumo.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Cartelli con segnale di avvertimento

- Carichi sospesi;
- Sostanze nocive ad alta temperatura;
- Segnalazione temporanea di pericolo per la circolazione (nastri giallo/nero).

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria degli occhi;
- Protezione obbligatoria delle mani;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie.

SCHEDA N. 4

fase 4: Facciate:

- Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale;
- Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale;

Attività contemplate

- Preparazione, delimitazione e sgombero area
- Tracciamenti
- Predisposizione letto d'appoggio
- Movimento macchine operatrici ed impianti di sollevamento
- Formazione ponteggi, piattaforme e piani di lavoro
- Protezione delle aperture verso il vuoto o vani
- Approvvigionamento e trasporto interno dei materiali
- Confezione malte ed intonaci
- Posa laterizi/pietre
- Formazione intonaci
- Stesura, malte, polveri, vernici
- Allacciamenti
- Pulizia e movimentazione dei residui

Valutazione dei rischi

Cadute dall'alto
Urti, colpi, impatti, compressioni
Punture, tagli, abrasioni
Vibrazioni
Scivolamenti, cadute a livello
Elettrici
Radiazioni (non ionizzanti)
Rumore

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Cesoiamento, stritolamento
Caduta materiale dall'alto
Investimento
Movimentazione manuale dei carichi
Polveri, fibre
Fumi
Nebbie
Getti, schizzi
Gas, vapori

Misure tecniche di prevenzione

Cadute dall'alto

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Per le lavorazioni interne è possibile utilizzare ponti su cavalletti fino a 2 metri di altezza. Per altezze superiori devono essere costruiti ponteggi fissi, provvisti su tutti i lati aperti di regolari parapetti con tavole fermapiede. Le aperture verso il vuoto o vani devono essere protette con parapetti o coperte con robusti intavolati. All'interno dei vani ascensore e/o montacarichi devono essere allestiti ponteggi, in genere con struttura metallica a tubi e giunti, e impalcati di lavoro e di protezione a tutti i piani. Le rampe scale devono risultare protette da regolari parapetti e tavole fermapiede che, se rimosse a seguito delle operazioni di disarmo o di tracciamento, devono essere nuovamente allestiti. L'utilizzo delle scale a pioli deve essere limitato ai lavori di finitura di breve durata che non richiedono movimenti ampi o spostamenti al lavoratore; le scale devono comunque essere fermate o tenute al piede da altra persona. L'impiego delle scale doppie deve essere limitato all'altezza di 5 metri da terra e le stesse devono essere provviste di catena o altro meccanismo di sufficiente resistenza che impedisca l'apertura della scala oltre il limite di sicurezza. Se vengono utilizzate scale ad elementi innestati, questa non devono superare l'altezza di 15 metri senza essere assicurata a parti fisse; se la lunghezza della scala supera gli 8 metri la stessa deve essere dotata di rompitratta per ridurre la freccia di inflessione e comunque durante l'esecuzione dei lavori una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza. Per le lavorazioni sui fronti esterni dotati di ponteggio perimetrale è necessario predisporre appositi impalcati dotati di parapetto e tavola fermapiede. In nessun caso è concesso utilizzare i ponti su cavalletti sopra gli impalcati dei ponteggi o sui balconi.

I ponteggi esterni devono rimanere in opera e mantenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori di finitura esterna dell'edificio. Gli ancoraggi dei ponteggi possono essere rimossi solo quando si provvede allo smontaggio dei piani di lavoro, procedendo dall'alto verso il basso e piano per piano. Per la fornitura dei materiali ai piani di lavoro per mezzo di gru, devono essere costruiti appositi balconi di servizio a sbalzo rispetto al frontespizio dei ponteggi e sfalsati fra loro, provvisti di parapetti completamente accecati con tavole. Se si utilizzano montacarichi, devono essere realizzati appositi castelli di tiro, i cui impalcati devono risultare sufficientemente ampi e provvisti su tutti

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

i lati verso il vuoto di parapetti e tavole fermapiede regolari; le aperture per il ricevimento dei carichi devono essere ridotte allo stretto necessario, protette ai due lati da robusti staffoni in ferro ortogonali rispetto all'apertura, che deve risultare altresì provvista di tavola fermapiede alta almeno 30 centimetri.

Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni; dove sia comunque prevista la necessità di movimentare materiali potenzialmente pericolosi è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione (es.: calzature di sicurezza, guanti, grembiuli, ecc.). Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, in particolare martelli elettrici o pneumatici, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. Deve essere valutata l'opportunità di sottoporre i lavoratori addetti a sorveglianza sanitaria ed, eventualmente, di adottare la rotazione tra gli operatori.

Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.
I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Qualora le operazioni richiedano l'occupazione di uno o più corridoi di passaggio è opportuno interdire l'accesso alla zona interessata fino alla conclusione dei lavori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso ai luoghi di lavoro devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne. Al termine delle lavorazioni, prima di ripristinare l'accesso precedentemente impedito alla zona interessata, è necessario ripulire l'area dai detriti di lavorazione capaci di interferire con i percorsi dei mezzi e/o degli operatori.

Elettrici

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

norme di Legge e di buona tecnica anche in relazione alle prevedibili condizioni di uso (ambienti umidi o addirittura bagnati). L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre "progettato" e realizzato secondo le norme di buona tecnica; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

Radiazioni (non ionizzanti)

Le attività di saldatura devono essere opportunamente segnalate e, ove del caso, delimitate in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori. Gli addetti devono fare uso di occhiali e/o schermi facciali per la protezione degli occhi.

Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili. Durante le operazioni che comportano una elevata rumorosità (taglio dei laterizi, macchina per la proiezione di intonaci, ecc.) gli addetti devono fare uso dei DPI (cuffie, tappi). Il personale non indispensabile deve essere allontanato. La zona di lavoro deve essere opportunamente segnalata e, ove del caso, delimitata con barriere.

Cesoiamento, stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisionali o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; riguardo le macchine e impianti per i quali non è possibile controllare dal posto di manovra tutte le parti in movimento devono essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo (centrali di betonaggio, macchina per intonaci).

Caduta materiale dall'alto

Per la fornitura in quota dei materiali effettuata tramite gli apparecchi di sollevamento occorre prestare la massima attenzione alla imbracatura degli elementi minuti; il sollevamento dei pallet di laterizi anche incelofanati e legati con le reggette di plastica non può essere effettuato con la forca semplice. I posti di lavoro fissi o di passaggio obbligato, posizionati in corrispondenza dei ponteggi o dell'area di movimentazione aerea dei carichi con apparecchi di sollevamento, devono essere protetti contro le cadute dall'alto con robusti intavolati. In tutte le operazioni effettuate in quota occorre evitare la caduta dei detriti di lavorazione sulla zona sottostante alla quale deve essere impedito l'accesso. Deve essere evitato l'appoggio anche temporaneo di materiali e/o utensili in condizioni di equilibrio precario. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

Investimento

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni.

Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto. In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione. In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

Polveri, fibre

Nelle operazioni di preparazione dell'impasto di malte, intonaci, vernici, ecc. dovrà essere evitata nei limiti del possibile la produzione di polvere. Nel caso di lavorazioni che presentano una elevata polverosità (carico dell'impastatrice, taglio dei laterizi, pulizia delle superfici intonacate, ecc.) gli addetti dovranno fare uso di apposite maschere per la protezione delle vie respiratorie ed indossare indumenti idonei; se del caso gli stessi dovranno essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Fumi

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo a fumi dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento. In ambienti confinati deve essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, procedendo all'insufflaggio di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Deve comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Nebbie

Durante le operazioni di idropulitura a freddo o a caldo (o di altri prodotti applicati con modalità simili) i lavoratori addetti devono indossare idonei gambali, indumenti protettivi impermeabili e DPI adeguati all'agente, quali schermi facciali, maschere, occhiali). La pressione della pompa e la distanza dalla parete da trattare devono essere

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

proporzionate alle caratteristiche del materiale. Il personale non strettamente necessario deve essere allontanato. La zona di lavoro deve essere opportunamente segnalata e delimitata con barriere.

Getti, schizzi

Durante le operazioni di spruzzo dell'intonaco (o di altri prodotti applicati con modalità simili) i lavoratori addetti devono indossare idonei gambali ed indumenti protettivi impermeabili. La pressione della pompa e la distanza dalla parete da trattare devono essere proporzionate alle caratteristiche del materiale. Il personale non strettamente necessario deve essere allontanato. La zona di lavoro deve essere opportunamente segnalata e delimitata con barriere. Durante le attività (ad esempio nelle operazioni di manutenzione delle macchine e degli impianti) i lavoratori possono essere esposti ad agenti chimici pericolosi (ad esempio oli minerali e derivati); in tal caso devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Gli addetti devono altresì indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI e, ove del caso, essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Gas, vapori

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, aerosol e simili, dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

Istruzioni per gli addetti

- Verificare l'integrità degli impalcati e dei parapetti dei ponteggi prima di ogni inizio di attività sui medesimi. Per molte cause potrebbero essere stati danneggiati o manomessi (ad esempio durante il disarmo delle strutture, per eseguire la messa a piombo, etc.);
- Evitare di rimuovere le tavole dei ponteggi esterni anche se, in quel punto, i lavori sono stati completati;
- Quando per esigenze di lavoro alcune opere provvisionali devono essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare quel luogo di lavoro; queste attività devono essere svolte sotto la diretta sorveglianza di un preposto, facendo uso di sistemi di sicurezza alternativi, quali ad esempio l'impiego di appropriati DPI anticaduta (imbracature di sicurezza);
- Evitare i depositi di materiale sui ponteggi esterni; quelli consentiti, necessari per l'andamento del lavoro, non devono eccedere in altezza la tavola fermapiede;
- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro;
- Non sovraccaricare i ponti di servizio per lo scarico dei materiali che non devono diventare dei depositi. Il materiale d'uso scaricato deve essere ritirato al più presto sui solai, comunque sempre prima di effettuare un nuovo scarico, quello di risulta deve essere calato a terra al più presto;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Tenere sgombri gli impalcati dei ponteggi e le zone di passaggio da materiali ed attrezzature non più in uso;
- Eseguire la pulizia dei posti di lavoro e di passaggio, accumulando il materiale di risulta per poterlo calare a terra convenientemente raccolto o imbracato;
- Non gettare materiale dall'alto;
- Quando per la realizzazione delle opere esterne non sono sufficienti gli impalcati di lavoro realizzati al piano dei solai; è necessario costruire impalcati intermedi (mezze pontate), poiché non è consentito utilizzare i ponti su cavalletti sui ponteggi esterni;
- I ponti intermedi devono essere costruiti con i medesimi criteri adottati per i ponti al piano dei solai, con intavolati e parapetti regolari;
- All'interno della costruzione sono utilizzati ponti su cavalletti. La loro costruzione deve risultare sempre appropriata anche quando, per l'esecuzione di lavori di finitura, il loro utilizzo è limitato nel tempo (lavoro di breve durata);
- I tavoloni da m 4 di lunghezza devono poggiare sempre su tre cavalletti ben accostati fra loro, fissati ai cavalletti, con la parte a sbalzo non eccedente i cm 20 e devono costituire un impalcato avente larghezza non inferiore a 90 cm (in genere occorrono 4 tavole).

Molte volte, specie nei lavori di finitura, vengono impiegati ponti mobili su ruote (trabattelli). Spesso il loro impiego non è corretto, pertanto è necessario ricordare che, anche se la durata dei lavori è limitata a pochi minuti, bisogna rispettare le regole di sicurezza ed in particolare:

- L'altezza del trabattello deve essere quella prevista dal fabbricante, senza l'impiego di sovrastrutture. Il trabattello deve essere ancorato o stabilizzato durante l'uso secondo le istruzioni del fabbricante;
- Le ruote devono essere bloccate;
- L'impalcato deve essere completo e fissato agli appoggi;
- I parapetti devono essere di altezza regolare (almeno m 1), presenti sui quattro lati e completi di tavole fermapiede;
- Per l'accesso alle "mezze pontate", ai ponti su cavalletti, ai trabattelli, devono essere utilizzate regolari scale a mano;
- Le scale a mano devono avere altezza tale da superare a sufficienza il piano di arrivo (è opportuno che tale sporgenza sia di almeno m 1 oltre il piano di arrivo), essere provviste di dispositivi antisdrucciolevoli, essere legate o fissate in modo da non ribaltarsi e, quando sono disposte verso la parte esterna del ponteggio, devono essere provviste di protezione (parapetto).

Procedure di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza
Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione ed in caso di emergenza. Nel caso di lavorazioni in edifici su più scale è opportuno organizzare il lavoro in modo che una scala (anche esterna) rimanga comunque percorribile in caso di necessità.

Dispositivi di protezione Individuale

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Occhiali
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Vibrazioni
- Radiazioni (non ionizzanti)
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Polveri, fibre
- Fumi
- Nebbie
- Gas, vapori
- Getti, schizzi (ad esempio di oli minerali e derivati)
- Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica, tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Relativamente alla segnaletica che deve essere prevista per la fase lavorativa in oggetto, sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnali di divieto

- Divieto d'accesso alle persone non autorizzate.

Cartelli con segnali di avvertimento

- Caduta materiali dall'alto;
- Caduta con dislivello;
- Carichi sospesi;
- Pericolo di inciampo;
- Sostanze nocive o irritanti.

Cartelli con segnali di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria delle mani;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria del viso;
- Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto

SCHEDA N. 5

fase 5: Opere Interne:

- Installazione ponteggiature interne
- Puntuali interventi di ripristino interni

Attività contemplate

- Preparazione, delimitazione e sgombero area
- Tracciamenti
- Predisposizione letto d'appoggio
- Formazione ponteggi, piattaforme e piani di lavoro
- Protezione delle aperture verso il vuoto o vani
- Approvvigionamento e trasporto interno dei materiali
- Confezione malte ed intonaci (tradizionali e industriali)
- Posa laterizi/pietre
- Formazione intonaci (tradizionali e industriali)
- Stesura, malte, polveri, vernici
- Posa serramenti
- Allacciamenti
- Sistemazione area esterna
- Pulizia e movimentazione dei residui

Valutazione dei rischi

Cadute dall'alto
Seppellimento, sprofondamento
Urti, colpi, impatti, compressioni
Punture, tagli, abrasioni
Vibrazioni
Scivolamenti, cadute a livello
Calore, fiamme
Elettrici
Rumore
Cesoiamento, stritolamento
Caduta materiale dall'alto
Movimentazione manuale dei carichi
Polveri, fibre

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Fumi
Nebbie
Getti, schizzi
Gas, vapori

Misure tecniche di prevenzione

Cadute dall'alto

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Per le lavorazioni interne è possibile utilizzare ponti su cavalletti fino a 2 metri di altezza. Per altezze superiori devono essere costruiti ponteggi fissi, provvisti su tutti i lati aperti di regolari parapetti con tavole fermapiede. Le aperture verso il vuoto o vani devono essere protette con parapetti o coperte con robusti intavolati. All'interno dei vani ascensore e/o montacarichi devono essere allestiti ponteggi, in genere con struttura metallica a tubi e giunti, e impalcati di lavoro e di protezione a tutti i piani. Le rampe scale devono risultare protette da regolari parapetti e tavole fermapiede che, se rimosse a seguito delle operazioni di disarmo o di tracciamento, devono essere nuovamente allestiti. L'utilizzo delle scale a pioli deve essere limitato ai lavori di finitura di breve durata che non richiedono movimenti ampi o spostamenti al lavoratore; le scale devono comunque essere fermate o tenute al piede da altra persona. L'impiego delle scale doppie deve essere limitato all'altezza di 5 metri da terra e le stesse devono essere provviste di catena o altro meccanismo di sufficiente resistenza che impedisca l'apertura della scala oltre il limite di sicurezza. Se vengono utilizzate scale ad elementi innestati, questa non devono superare l'altezza di 15 metri senza essere assicurata a parti fisse; se la lunghezza della scala supera gli 8 metri la stessa deve essere dotata di rompitratta per ridurre la freccia di inflessione e comunque durante l'esecuzione dei lavori una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza. Per le lavorazioni sui fronti esterni dotati di ponteggio perimetrale è necessario predisporre appositi impalcati dotati di parapetto e tavola fermapiede. In nessun caso è concesso utilizzare i ponti su cavalletti sopra gli impalcati dei ponteggi o sui balconi.

Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni; dove sia comunque prevista la

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

necessità di movimentare materiali potenzialmente pericolosi è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione (es.: calzature di sicurezza, guanti, grembiuli, ecc.).
Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, in particolare martelli elettrici o pneumatici, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. Deve essere valutata l'opportunità di sottoporre i lavoratori addetti a sorveglianza sanitaria ed, eventualmente, di adottare la rotazione tra gli operatori.

Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.
I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Qualora le operazioni richiedano l'occupazione di uno o più corridoi di passaggio è opportuno interdire l'accesso alla zona interessata fino alla conclusione dei lavori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso ai luoghi di lavoro devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne. Al termine delle lavorazioni, prima di ripristinare l'accesso precedentemente impedito alla zona interessata, è necessario ripulire l'area dai detriti di lavorazione capaci di interferire con i percorsi dei mezzi e/o degli operatori.

Calore, fiamme

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

Nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile.
All'ingresso degli ambienti o alle periferie delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo.
Non devono essere effettuati lavori in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, salvo l'adozione di misure atte ad impedire i rischi conseguenti; le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare.

Elettrici

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica anche in relazione alle prevedibili condizioni di uso (ambienti umidi o addirittura bagnati). L'impianto elettrico di cantiere deve essere

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

sempre "progettato" e realizzato secondo le norme di buona tecnica; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

Radiazioni (non ionizzanti)

Le attività di saldatura devono essere opportunamente segnalate e, ove del caso, delimitate in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori. Gli addetti devono fare uso di occhiali e/o schermi facciali per la protezione degli occhi.

Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili. Durante le operazioni che comportano una elevata rumorosità (taglio dei laterizi, macchina per la proiezione di intonaci, ecc.) gli addetti devono fare uso dei DPI (cuffie, tappi). Il personale non indispensabile deve essere allontanato. La zona di lavoro deve essere opportunamente segnalata e, ove del caso, delimitata con barriere.

Cesoiamento, stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisionali o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto;

Caduta materiale dall'alto

Per la fornitura in quota dei materiali effettuata tramite gli apparecchi di sollevamento occorre prestare la massima attenzione alla imbracatura degli elementi minuti; il sollevamento dei pallet di laterizi anche incelofanati e legati con le reggette di plastica non può essere effettuato con la forca semplice. I posti di lavoro fissi o di passaggio obbligato, posizionati in corrispondenza dei ponteggi o dell'area di movimentazione aerea dei carichi con apparecchi di sollevamento, devono essere protetti contro le cadute dall'alto con robusti intavolati. In tutte le operazioni effettuate in quota occorre evitare la caduta dei detriti di lavorazione sulla zona sottostante alla quale deve essere impedito l'accesso. Deve essere evitato l'appoggio anche temporaneo di materiali e/o utensili in condizioni di equilibrio precario. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.In relazione alle caratteristiche ed entità dei

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

Polveri, fibre

Nelle operazioni di preparazione dell'impasto di malte, intonaci, vernici, ecc. dovrà essere evitata nei limiti del possibile la produzione di polvere. Nel caso di lavorazioni che presentano una elevata polverosità (carico dell'impastatrice, taglio dei laterizi, pulizia delle superfici intonacate, ecc.) gli addetti dovranno fare uso di apposite maschere per la protezione delle vie respiratorie ed indossare indumenti idonei; se del caso gli stessi dovranno essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Fumi

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo a fumi dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati deve essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Deve comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Nebbie

Durante le operazioni di idropulitura a freddo o a caldo (o di altri prodotti applicati con modalità simili) i lavoratori addetti devono indossare idonei gambali, indumenti protettivi impermeabili e DPI adeguati all'agente, quali schermi facciali, maschere, occhiali). La pressione della pompa e la distanza dalla parete da trattare devono essere proporzionate alle caratteristiche del materiale. Il personale non strettamente necessario deve essere allontanato. La zona di lavoro deve essere opportunamente segnalata e delimitata con barriere.

Getti, schizzi

Durante le attività (ad esempio nelle operazioni di manutenzione delle macchine e degli impianti) i lavoratori possono essere esposti ad agenti chimici pericolosi (ad esempio oli minerali e derivati); in tal caso devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Gli addetti devono altresì indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI e, ove del caso, essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Gas, vapori

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori,

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

aerosol e simili, dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati deve essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Deve comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Qualora sia accertata o sia da temere la presenza o la possibilità di produzione di gas tossici o asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori devono essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia. Deve inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone all'esterno in grado di intervenire prontamente nei casi di emergenza.

Istruzioni per gli addetti

- All'interno della costruzione sono utilizzati ponti su cavalletti. La loro costruzione deve risultare sempre appropriata anche quando, per l'esecuzione di lavori di finitura, il loro utilizzo è limitato nel tempo (lavoro di breve durata);
- I tavoloni da m 4 di lunghezza devono poggiare sempre su tre cavalletti ben accostati fra loro, fissati ai cavalletti, con la parte a sbalzo non eccedente i cm 20 e devono costituire un impalcato avente larghezza non inferiore a 90 cm (in genere occorrono 4 tavole).

Molte volte, specie nei lavori di finitura, vengono impiegati ponti mobili su ruote (trabattelli). Spesso il loro impiego non è corretto, pertanto è necessario ricordare che, anche se la durata dei lavori è limitata a pochi minuti, bisogna rispettare le regole di sicurezza ed in particolare:

- L'altezza del trabattello deve essere quella prevista dal fabbricante, senza l'impiego di sovrastrutture. Il trabattello deve essere ancorato o stabilizzato durante l'uso secondo le istruzioni del fabbricante;
- Le ruote devono essere bloccate;
- L'impalcato deve essere completo e fissato agli appoggi;
- I parapetti devono essere di altezza regolare (almeno m 1), presenti sui quattro lati e completi di tavole fermapiede;
- Per l'accesso alle "mezze pontate", ai ponti su cavalletti, ai trabattelli, devono essere utilizzate regolari scale a mano;
- Le scale a mano devono avere altezza tale da superare a sufficienza il piano di arrivo (è opportuno che tale sporgenza sia di almeno m 1 oltre il piano di arrivo), essere provviste di dispositivi antisdrucciolevoli, essere legate o fissate in modo da non ribaltarsi e, quando sono disposte verso la parte esterna del ponteggio, devono essere provviste di protezione (parapetto).

Procedure di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione ed in caso di emergenza. Nel caso di lavorazioni in edifici su più scale è opportuno organizzare il lavoro in modo che una scala (anche esterna) rimanga comunque percorribile in caso di necessità.

Dispositivi di protezione Individuale

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Occhiali
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Vibrazioni
- Radiazioni (non ionizzanti)
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Polveri, fibre
- Fumi
- Nebbie
- Gas, vapori
- Getti, schizzi (ad esempio di oli minerali e derivati)
- Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica, tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Relativamente alla segnaletica che deve essere prevista per la fase lavorativa in oggetto, sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnali di divieto

- Divieto d'accesso alle persone non autorizzate.

Cartelli con segnali di avvertimento

- Caduta materiali dall'alto;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Caduta con dislivello;
- Carichi sospesi;
- Pericolo di inciampo;
- Sostanze nocive o irritanti.

Cartelli con segnali di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria delle mani;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria del viso;

SCHEDA N. 6

fase : 6 Smantellamento Cantiere

Rischi per la salute dei lavoratori:

traumi da sforzo,
errata postura,
affaticamento,
abrasioni, punture, tagli
lacerazioni alle mani,
caduta a livello,
contatto con attrezzature,
schiacciamento dei piedi e delle mani,
movimentazione manuale di carichi ingombranti e/o pesanti,
caduta di materiali,
contatto con macchine operatrici,
incidenti stradali entro l'area di cantiere,

Misure prevenzionali:

Rispetto ai carichi movimentati con apparecchi di sollevamento i lavoratori dovranno evitare il più possibile di sostare sotto il raggio d'azione avvicinandosi esclusivamente per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi quando il carico è in prossimità del punto di deposito a terra in assenza di oscillazione. Curare la corretta tensione delle funi di imbracatura utilizzate. Nel caso che non si dispone di idonei punti di fissaggio utilizzare funi avvolgenti con ganci a strozzamento.

Le parti facilmente staccabili e con pericolo di caduta devono essere opportunamente fissate sulla macchina o staccate prima del sollevamento o della movimentazione. Durante le operazioni di carico mantenere in equilibrio le macchine , curando la corretta tensione delle funi di imbracatura utilizzate. Utilizzare i punti previsti dal fabbricante

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

per il fissaggio delle funi di imbracatura che in ogni caso devono garantire di sopportare le sollecitazioni. Nel caso in cui non è garantita l'idoneità dei punti di imbracatura utilizzare funi avvolgenti con ganci a strozzamento. Rispetto ai carichi movimentati con apparecchi di sollevamento i lavoratori dovranno evitare il più possibile di sostare sotto il raggio d'azione avvicinandosi esclusivamente per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi quando il carico è in prossimità del punto di deposito a terra in assenza di oscillazione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

casco,
guanti,
calzature di sicurezza,
indumenti protettivi,
occhiali protettivi.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

5.2 ATTREZZATURE DI LAVORO

5.2.1. MARTELLO DEMOLITORE ELETTRICO

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

urti, colpi, impatti, compressioni
rumore
polvere
vibrazioni
elettrico

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
- verificare che l'utensile sia del tipo a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra
- verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione
- verificare il funzionamento dell'interruttore
- segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato

DURANTE L'USO:
- impugnare saldamente l'utensile con le due mani tramite le apposite maniglie
- eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata
- non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione
- staccare il collegamento elettrico durante le pause di lavoro

DOPO L'USO:
- scollegare elettricamente l'utensile
- controllare l'integrità del cavo d'alimentazione
- pulire l'utensile
- segnalare eventuali malfunzionamenti

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- guanti, occhiali o visiera, calzature di sicurezza, mascherine antipolvere, otoprotettori, elmetto, indumenti di protezione

5.2.2. UTENSILI A MANO

ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
- controllare che l'utensile non sia deteriorato
- sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature
- verificare il corretto fissaggio del manico

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego
- per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature

DURANTE L'USO:
- impugnare saldamente l'utensile
- assumere una posizione corretta e stabile
- distanziare adeguatamente gli altri lavoratori
- non utilizzare in maniera impropria l'utensile
- non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto
- utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia

DOPO L'USO:
- pulire accuratamente l'utensile
- riporre correttamente gli utensili
- controllare lo stato d'uso dell'utensile

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE
- guanti
- elmetto
- calzature di sicurezza
- occhiali

5.2.3. PONTI SU RUOTE (TRABATTELLI)

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA
- I ponti a torre su ruote vanno realizzati a regola d'arte, utilizzando buon materiale, risultare idonei allo scopo ed essere mantenuti in efficienza per l'intera durata del lavoro;
- La stabilità deve essere garantita anche senza la disattivazione delle ruote - prescindendo dal fatto che il ponte sia o meno ad elementi innestati - fino all'altezza e per l'uso cui possono essere adibiti;
- Nel caso in cui invece la stabilità non sia assicurata contemporaneamente alla mobilità - vale a dire che è necessario disattivare le ruote per garantire l'equilibrio del ponte – i ponti anche se su ruote rientrano nella disciplina relativa alla autorizzazione ministeriale, essendo assimilabili ai ponteggi metallici fissi;
- Devono avere una base sufficientemente ampia da resistere, con largo margine di sicurezza, ai carichi ed alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento ed in modo che non possano essere ribaltati;
- L'altezza massima consentita è di m 15, dal piano di appoggio all'ultimo piano di lavoro; i ponti fabbricati secondo le più recenti norme di buona tecnica possono raggiungere l'altezza di 12 m se utilizzati all'interno degli edifici e 8 m se utilizzati all'esterno degli stessi;
- Per quanto riguarda la portata, non possono essere previsti carichi inferiori a quelli di norma indicati per i ponteggi metallici destinati ai lavori di costruzione;
- I ponti debbono essere usati esclusivamente per l'altezza per cui sono costruiti, senza aggiunte di sovrastrutture;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Sull'elemento di base deve trovare spazio una targa riportante i dati e le caratteristiche salienti del ponte, nonché le indicazioni di sicurezza e d'uso di cui tenere conto.

MISURE DI PREVENZIONE

- I ponti vanno corredati con piedi stabilizzatori;
- Il piano di scorrimento delle ruote deve risultare compatto e livellato;
- Col ponte in opera le ruote devono risultare sempre bloccate dalle due parti con idonei cunei, con stabilizzatori o sistemi equivalenti;
- Il ponte va corredato alla base di dispositivo per il controllo dell'orizzontalità;
- Per impedirne lo sfilo va previsto un dispositivo all'innesto degli elementi verticali, correnti e diagonali;
- L'impalcato deve essere completo e ben fissato sugli appoggi;
- Il parapetto di protezione che delimita il piano di lavoro deve essere regolamentare e corredato sui quattro lati di tavola fermapiede alta almeno cm 20 o, se previsto dal costruttore, cm 15;
- Per l'accesso ai vari piani di calpestio devono essere utilizzate scale a mano regolamentari. Se presentano lunghezza superiore ai 5 m ed una inclinazione superiore a 75° vanno protette con paraschiena, salvo adottare un sistema di protezione contro le cadute dall'alto;
- Per l'accesso sono consentite botole di passaggio, purché richiudibili con coperchio praticabile;
- All'esterno e per altezze considerevoli, i ponti vanno ancorati alla costruzione almeno ogni due piani.

ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

- Verificare che il ponte su ruote sia realmente tale e non rientri nel regime imposto dalla autorizzazione ministeriale;
- Rispettare con scrupolo le prescrizioni e le indicazioni fornite dal costruttore;
- Verificare il buon stato di elementi, incastri, collegamenti;
- Montare il ponte in tutte le parti, con tutte le componenti;
- Accertare la perfetta planarità e verticalità della struttura e, se il caso, ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni;
- Verificare l'efficacia del blocco ruote;
- Usare i ripiani in dotazione e non impalcati di fortuna;
- Predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2,50;
- Verificare che non si trovino linee elettriche aeree a distanza inferiore alle distanze di sicurezza consentite (tali distanze di sicurezza variano in base alla tensione della linea elettrica in questione, e sono: mt 3, per tensioni fino a 1 kV, mt 3.5, per tensioni pari a 10 kV e pari a 15 kV, mt 5, per tensioni pari a 132 kV e mt 7, per tensioni pari a 220 kV e pari a 380 kV);
- Non installare sul ponte apparecchi di sollevamento;
- Non effettuare spostamenti con persone sopra.

5.2.4 BETONIERA

RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICABILI

- D.lgs. 81\08
- Direttiva Macchine CEE

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Circolare Ministero del Lavoro

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

- urti, colpi, impatti, compressioni
- punture, tagli, abrasioni
- elettrici
- rumore
- cesoiamento, stritolamento
- allergeni
- caduta materiale dall'alto
- polveri, fibre
- getti, schizzi
- movimentazione manuale dei carichi

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:

- verificare la presenza ed efficienza delle protezioni: alla tazza, alla corona, agli organi di trasmissione, agli organi di manovra
- verificare l'efficienza dei dispositivi di arresto di emergenza
- verificare la presenza e l'efficienza della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia)
- verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di messa a terra per la parte visibile ed il corretto funzionamento degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra
-

DURANTE L'USO:

- è vietato manomettere le protezioni
- è vietato eseguire operazioni di lubrificazione, pulizia, manutenzione o riparazione sugli organi in movimento
- nelle betoniere a caricamento automatico accertarsi del fermo macchina prima di eseguire interventi sui sistemi di caricamento o nei pressi di questi
- nelle betoniere a caricamento manuale le operazioni di carico non devono comportare la movimentazione di carichi troppo pesanti e/o in condizioni disagiate. Pertanto è necessario utilizzare le opportune attrezzature manuali quali pale o secchie

DOPO L'USO:

- assicurarsi di aver tolto tensione ai singoli comandi ed all'interruttore generale di alimentazione al quadro
- lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia alla fine dell'uso e l'eventuale lubrificazione
- ricontrollare la presenza e l'efficienza di tutti i dispositivi di protezione (in quanto alla ripresa del lavoro la macchina potrebbe essere riutilizzata da altra persona)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- guanti
- calzature di sicurezza
- elmetto
- otoprotettori
- maschera per la protezione delle vie respiratorie
- indumenti protettivi (tute)
- di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

5.2.5 SMERIGLIATRICE ORBITALE (FLESSIBILE)

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

- Punture, tagli, abrasioni
- Vibrazioni
- Elettrici
- Rumore
- Polveri, fibre

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:

- Verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220 V);
- Controllare che il disco sia idoneo al lavoro da eseguire;
- Controllare il fissaggio del disco;
- Verificare l'integrità delle protezioni del disco e del cavo di alimentazione;
- Verificare il funzionamento dell'interruttore.

DURANTE L'USO:

- Impugnare saldamente l'utensile per le due maniglie;
- Eseguire il lavoro in posizione stabile;
- Non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- Non manomettere la protezione del disco;
- Interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro;
- Verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione.

DOPO L'USO:

- Staccare il collegamento elettrico dell'utensile;
- Controllare l'integrità del disco e del cavo di alimentazione;
- Pulire l'utensile;
- Segnalare eventuali malfunzionamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Casco
Calzature di sicurezza
Occhiali
Maschera per la protezione delle vie respiratorie
Otoprotettori
Guanti antivibrazioni
Indumenti protettivi

5.2.6 SALDATRICE ELETTRICA

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

Calore, fiamme
Elettrici
Radiazioni (non ionizzanti)
Fumi
Gas, vapori

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
- Verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione;
- Verificare l'integrità della pinza portaelettrodo;
- Non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili;
- In caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

DURANTE L'USO:
- Non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- Allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura;
- Nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.

DOPO L'USO:
- Staccare il collegamento elettrico della macchina;
- Segnalare eventuali malfunzionamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Maschera per saldatore
- Guanti
- Grembiule da saldatore
- Indumenti protettivi

5.2.7 TRAPANO ELETTRICO

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO
- Punture, tagli, abrasioni
- Vibrazioni
- Elettrici
- Rumore
- Polveri, fibre

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
- Verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato elettricamente a terra;
- Verificare l'integrità e l'isolamento dei cavi e della spina di alimentazione;
- Verificare il funzionamento dell'interruttore;
- Controllare il regolare fissaggio della punta.

DURANTE L'USO:
- Eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata;
- Interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro;

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione.

DOPO L'USO:
- Staccare il collegamento elettrico dell'utensile;
- Pulire accuratamente l'utensile;
- Segnalare eventuali malfunzionamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE
- Calzature di sicurezza
- Maschera per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti

5.2.8 ELEVATORE A BANDIERA

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

- Cadute dall'alto
- Urti, colpi, impatti, compressioni
- Elettrici
- Caduta materiale dall'alto
- Scivolamenti, cadute a livello

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
- Verificare la presenza dei parapetti completi sul perimetro del posto di manovra;
- Verificare la presenza degli staffoni e della tavola fermapiede da 30 cm nella parte frontale dell'elevatore;
- Verificare l'integrità della struttura portante l'argano;
- Con ancoraggio: verificare l'efficienza del puntone di fissaggio;
- Verificare l'efficienza della sicura del gancio e dei morsetti fermafune con redancia;
- Verificare l'integrità delle parti elettriche visibili;
- Verificare l'efficienza dell'interruttore di linea presso l'elevatore;
- Verificare la funzionalità della pulsantiera;
- Verificare l'efficienza del fine corsa superiore e del freno per la discesa del carico;
- Transennare a terra l'area di tiro.

DURANTE L'USO:
- Mantenere abbassati gli staffoni;
- Usare la cintura di sicurezza in momentanea assenza degli staffoni;
- Usare i contenitori adatti al materiale da sollevare;
- Verificare la corretta imbracatura dei carichi e la perfetta chiusura della sicura del gancio;
- Non utilizzare la fune dell'elevatore per imbracare carichi;
- Segnalare eventuali guasti;
- Per l'operatore a terra: non sostare sotto il carico.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

DOPO L'USO:

- Scollegare elettricamente l'elevatore;
- Ritrarre l'elevatore all'interno del solaio.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

5.2.9 TAGLIAPIASTRELLE ELETTRICO A DISCO

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

Punture, tagli, abrasioni
Elettrici
Rumore
Polveri, fibre
Getti, schizzi

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
Verificare l'integrità dei collegamenti elettrici;
Verificare l'efficienza della lama di protezione del disco;
Verificare la presenza delle protezioni agli organi di trasmissione (pulegge, cinghie);
Verificare il funzionamento dell'interruttore;
Non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione.

DURANTE L'USO:
Mantenere l'area di lavoro sgombra da materiali di scarto;
Controllare il livello dell'acqua nella vaschetta sotto il piano di lavoro;
Utilizzare il carrello portapezzi;
Segnalare eventuali malfunzionamenti.

DOPO L'USO:
Scollegare elettricamente la macchina;
Lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia generale ed in particolare della vaschetta;
Eseguire i lavori di manutenzione attenendosi alle istruzioni del libretto.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Calzature di sicurezza
Occhiali
Maschera per la protezione delle vie respiratorie
Otoprotettori

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Guanti
Indumenti protettivi

5.2.10 AVVITATORE ELETTRICO

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

Urti, colpi, impatti, compressioni
Elettrici

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'USO:
Utilizzare solo utensili a doppio isolamento (220 V), o utensili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (50 V), comunque non collegati elettricamente a terra;
Controllare l'integrità dei cavi e della spina d'alimentazione;
Verificare la funzionalità dell'utensile;
Verificare che l'utensile sia di conformazione adatta.

DURANTE L'USO:

- Non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- Interrompere l'alimentazione elettrica nelle pause di lavoro;
- Segnalare eventuali malfunzionamenti.

DOPO L'USO:
Scollegare elettricamente l'utensile.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Calzature di sicurezza
Guanti

5.2.11 SCALE A MANO SEMPLICI

RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO

Cadute dall'alto
Urti, colpi, impatti, compressioni
Movimentazione manuale dei carichi

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA:

- 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;
- 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;
- In tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.

PRIMA DELL'USO:

- La scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato);
- Le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra;
- Le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto;
- La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza;
- È vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti;
- Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione;
- Il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

DURANTE L'USO:

- Le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona;
- Durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala;
- Evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo;
- La scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare;
- Quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;
- La salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

DOPO L'USO:

- Controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria;
- Le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci;
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Guanti

5.3 Rischi potenziali intrinsechi nelle lavorazioni

5.3.1. ELETTRICITA'

ATTIVITA' INTERESSATE

Tutte le attività nelle quali vengono utilizzati, o siano comunque attivi, impianti per la produzione o distribuzione dell'energia elettrica, a qualunque scopo destinata.

MISURE DI PREVENZIONE ED ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITA':

- verificare che non esistano elementi della rete di distribuzione dell'energia elettrica che possano costituire pericolo per le lavorazioni e viceversa. Se del caso, devono essere presi immediati contatti con l'Ente esercente la rete al fine di individuare e applicare le misure di sicurezza necessarie (es. segnalazioni, delimitazioni, sbarramenti etc.) prima dell'inizio delle lavorazioni
- le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisionali, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto devono essere collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche, come conseguenza della relazione di calcolo di probabilità prevista dalla normativa vigente
- gli impianti elettrici, di messa a terra ed i dispositivi contro le scariche atmosferiche, quando necessari, devono essere progettati osservando le norme dei regolamenti di prevenzione e quelle di buona tecnica riconosciute. Gli impianti sono realizzati, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate. La dichiarazione di conformità degli impianti (con gli allegati), la richiesta di omologazione dell'impianto di terra e dei dispositivi contro le scariche atmosferiche sono conservate in cantiere
- prima dell'utilizzo è necessario effettuare una verifica visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza

DURANTE L'ATTIVITA':

- tutto il personale non espressamente addetto deve evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione
- qualora si presenti una anomalia nell'impianto elettrico è necessario segnalarla immediatamente al responsabile del cantiere
- il personale non deve compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti di impianto elettrico
- disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati
- verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine od utensili

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- l'allacciamento al quadro di utensili, macchine, ecc., deve avvenire sulle prese a spina appositamente predisposte
- non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione
- prima di effettuare l'allacciamento verificare che gli interruttori di manovra della apparecchiatura e quello posto a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e tolta tensione alla presa)
- se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale) è necessario che l'addetto provveda ad informare immediatamente il responsabile del cantiere senza cercare di risolvere il problema autonomamente

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- gli addetti ad interventi su impianti in tensione devono utilizzare se del caso: calzature con suola isolante e guanti isolanti in lattice

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- il corpo umano al passaggio della corrente si riscalda fortemente: ne risultano scottature esterne o interne, talvolta gravi o addirittura mortali
- l'elettricità altresì produce frequentemente altri effetti: sul cuore (fibrillazioni); sui muscoli (crampi la cui intensità può essere tanto elevata da provocare slogature di articolazioni e rotture di ossa); sul sistema nervoso (paralisi)
- gli effetti sono diversi a seconda della qualità e della quantità dell'energia elettrica trasmessa
- nel caso in cui l'infortunato resti in contatto con un conduttore a bassa tensione non disattivabile che sia facilmente spostabile, è necessario che quest'ultimo venga allontanato con un supporto in materiale isolante (non con le mani!), ad es. con una tavola di legno ben asciutta, eseguendo un movimento rapido e preciso. Se il suolo è bagnato occorre che il soccorritore si isoli anche da terra ad es. mettendo sotto i piedi una tavola di legno asciutta
- se non è possibile rimuovere il conduttore è necessario spostare l'infortunato. In questo caso il soccorritore deve:
- controllare che il suo corpo (piedi compresi) siano isolati da terra (suolo o parti di costruzioni o di impalcature o di macchinari bagnati o metallici)
- isolare bene le mani anche con mezzi di fortuna (es.: maniche della giacca)
- prendere l'infortunato per gli abiti evitando il contatto con parti umide (es.: sotto le ascelle), possibilmente con una mano sola
- allontanare l'infortunato con una manovra rapida e precisa
- dopo aver provveduto ad isolare l'infortunato è indispensabile ricorrere d'urgenza al pronto soccorso più vicino, mettendo nel contempo in pratica quanto indicato al riguardo nel "Manuale del Primo Soccorso nel Cantiere Edile"

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

5.3.2. ILLUMINAZIONE

ATTIVITA' INTERESSATE

Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.

MISURE DI PREVENZIONE ED ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITA':

- in tutti i luoghi di lavoro, di sosta e di passaggio occorre assicurarsi che esista un adeguato livello di illuminazione, naturale o artificiale, diffuso e/o localizzato, proporzionato alla situazione ambientale e alla lavorazione da eseguire
- le aree di azione delle macchine operatrici, dei mezzi di trasporto, di sollevamento e delle operazioni manuali, i campi di lettura e di osservazione degli organi e degli strumenti di controllo, di misura o di indicatori in genere e ogni altro luogo o elemento o segnalazione che presenti un particolare rischio o richieda una particolare attenzione, devono essere illuminati in maniera adeguata alla situazione operativa
- se del caso deve essere disposta un sistema di illuminazione sussidiaria e/o di emergenza da attivare in caso di necessità
- nella organizzazione del lavoro occorre tener conto delle fonti di luminosità, artificiali e non, anche in funzione delle possibili condizioni ambientali al fine di evitare abbagliamenti o disturbi visivi
- le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia ed efficienza

5.3.3. MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ATTIVITA' INTERESSATE

Tutte le attività che comportano operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro rischi di lesioni dorso lombari (per lesioni dorso lombari si intendono le lesioni a carico delle strutture osteomiotendinee e nerveovascolari a livello dorso lombare).

MISURE DI PREVENZIONE ED ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITA':

- le lavorazioni devono essere organizzate al fine di ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego di idonee attrezzature meccaniche per il trasporto ed il sollevamento

DURANTE L'ATTIVITA':

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- per i carichi che non possono essere movimentati meccanicamente occorre utilizzare strumenti per la movimentazione ausiliata (carriole, carrelli) e ricorrere ad accorgimenti organizzativi quali la riduzione del peso del carico e dei cicli di sollevamento e la ripartizione del carico tra più addetti
- tutti gli addetti devono essere informati e formati in particolar modo su: il peso dei carichi, il centro di gravità o il lato più pesante, le modalità di lavoro corrette ed i rischi in caso di inosservanza.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- guanti
- calzature di sicurezza

SORVEGLIANZA SANITARIA

- la sorveglianza sanitaria è obbligatoria per tutti gli addetti
- la periodicità delle visite mediche è stabilita dal medico competente

5.3.4. VIBRAZIONI

ATTIVITA' INTERESSATE

Tutte le attività nelle quali è previsto l'impiego di utensili ad asse vibrante o ad aria compressa (es. martelli perforatori, vibratori per c.a., fioretti per fori da mine, etc.) o dove l'operatore permanga in contatto con una fonte di vibrazioni (es. casseforme vibranti, macchine operatrici, etc.).

MISURE DI PREVENZIONE ED ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITA':

- valutare se sia possibile effettuare la stessa lavorazione senza ricorrere ad attrezzature e/o utensili comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore
- gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza
- tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e sottoposti a sorveglianza sanitaria. Se del caso deve essere analizzata l'opportunità di istituire una rotazione tra gli addetti

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

-
- guanti imbottiti

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- il rischio principale per i lavoratori che utilizzano utensili ad aria compressa o ad asse flessibile é quello dei danni articolari e delle nevralgie croniche. In alcuni casi, all'aumentare delle frequenze, possono riscontrarsi distonie neurovegetative e danni circolatori

SORVEGLIANZA SANITARIA

- specifica, obbligatoria per tutti i lavoratori interessati, con periodicità annuale se non diversamente disposto dal medico competente.

6. EMERGENZA COVID 19

6.1. PREMESSA

Il presente documento deve essere inteso come parte integrante del PSC redatto per questo specifico cantiere, ai sensi del DPCM 26 Aprile 2020, allegato 7. Tutte le indicazioni fornite in questo documento devono essere applicate in addizione a ciò che è stato prescritto nel PSC, e si riferiscono esclusivamente alle misure di contenimento della diffusione del Virus Covid-19.

Le indicazioni sono desunte dal 'PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI', del 24 Aprile 2020. Tale protocollo deve essere accettato integralmente dall'impresa Affidataria/Esecutrice.

6.2. INFORMAZIONE

Il datore di lavoro dell'Impresa Affidataria e di quelle Esecutrici deve informare i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità. Dovrà consegnare e fare firmare a tutti i lavoratori impegnati in cantiere l'Allegato 6.6.0. del presente documento ed affiggere in maniera visibile nei luoghi di accesso al cantiere cartelli riportanti le indicazioni come in Allegato da 6.7.0 – 6.13.0. del presente documento. Inoltre, il datore di lavoro, dovrà rendere dichiarazione come in Allegato 6.6.0.

In particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- Il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota1 (dpcm 26_04_2020 all.7) – 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 o, comunque, l'autorità sanitaria;
- 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

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

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;
- Per questi casi si fa riferimento al Decreto legge n. 6 del 23/02/2020, art. 1, lett. h) e i).

La dichiarazione di avvenuta informazione dovrà essere prodotta anche dal Direttore dei Lavori e dai tecnici eventualmente a supporto, e da chiunque debba intervenire in area di cantiere, utilizzando il Modello Allegato 2 o altro redatto dall'Azienda di appartenenza di uguale contenuto.

6.3. MODALITA' DI ACCESSO AL CANTIERE

Come stabilito dall' Allegato 7, D.P.M.C. 26/04/2020, dovrà essere rilevata temperatura corporea prima dell'accesso in cantiere. Tale rilevazione dovrà avvenire tramite termometro digitale senza contatto, presente fisso in cantiere, registrata l'azione su registro nominativo con la sola dicitura 'REGISTRATO'. Senza riportare il dato esatto. Solo in caso di Superamento della soglia 37,5 C, si dovrà registrare il dato e azionare le procedure anti-contagio.

Dovrà essere installata cartellonistica come indicato e gel igienizzante mani, di facile utilizzo sia sulle postazioni di lavoro che in prossimità dei servizi igienici.

I lavori si svolgeranno in aree confinate senza commistione fra lavoratori addetti al cantiere e personale operante all'interno del Museo, oltre che persone in visita allo stesso.

CRONOPROGRAMMA

Per tutte le lavorazioni che non necessitano indispensabile sovrapposizione si prescrive di sfasare le opere in modo da operare un impresa alla volta.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

6.4. MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AL CANTIERE

I fornitori esterni non potranno accedere allo stabile se non precedentemente autorizzati, e comunque attenersi a:

- Gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso ai locali chiusi comuni del cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza minima di un metro;
- Dovranno essere uniti di DPI (mascherina e guanti)
- Non dovranno sostare nelle aree di cantiere o comuni, una volta effettuate le operazioni di carico scarico dovranno tempestivamente lasciare il cantiere.
- L'area di cantiere recintata a terra è ad utilizzo stoccaggio materiali, pertanto può essere utilizzata in autonomia dal fornitore, ed in un secondo momento utilizzata dagli addetti al cantiere per tiro in alto materiali. Evitando commistione fra operai e aumento del rischio.

6.5. PULIZIA E SANIFICAZIONE DEL CANTIERE

Le modalità e tempistiche di sanificazione sotto descritte dovranno essere contenute in documento firmato dal Datore di lavoro dell'impresa affidataria e trasmesso al CSE.

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi e delle aree comuni limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della sanificazione e della igienizzazione vanno inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Lo stesso dicasi per le auto di servizio e le auto a noleggio e per i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere;
- Il datore di lavoro verifica 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;
- Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n.5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché, laddove necessario, alla loro ventilazione.
- La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro 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);
- Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione debbono inderogabilmente essere dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale;
- Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le Caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute;

6.6. PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

Dovrà essere installato dispenser per prodotto igienizzante mani a base Idroalcolica, aventi le Caratteristiche indicate dall'OMS. Uno in area spogliatoio, uno in prossimità dell'area di cantiere.

- E' obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare assicurino il frequente e minuzioso lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni;
- Il datore di lavoro, a tal fine, mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani;

6.7. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Date le caratteristiche del cantiere e la impossibilità di prevedere con assoluta certezza che venga rispettata la distanza interpersonale di 1 metro fra gli operatori si prescrivono i seguenti DPI da utilizzare obbligatoriamente per tutta la durata delle attività lavorative svolte in emergenza Covid-19;

- Mascherine FFP2
- Guanti monouso

6.8 GESTIONE SPAZI COMUNI

SPAZI COMUNI

- Il cantiere sarà isolato nel suo perimetro e non ci dovranno essere interferenze con soggetti diversi dai lavoratori dello stesso e persone in transito.
- Sarà consentito solo il transito lungo il percorso di avvicinamento alle aree di intervento.
- Una volta raggiunta l'area di cantiere si dovrà rimanere nel perimetro stabilito.
- Mantenere sempre la di stanza minima di 1mt.

SPAZI COMUNI CANTIERE

- Lo spogliatoio sarà utilizzato e igienizzato giornalmente. I lavoratori dovranno entrare uno alla volta per cambiarsi a inizio e fine turno. E' fatto divieto assoluto di entrare in tale locale in gruppo.
- Il bagno di cantiere dovrà essere igienizzato giornalmente.

6.9. GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

- Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° 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, oltre che il medico curante della persona sintomatica;
- Il lavoratore dovrà collocarsi in area spogliatoio ed attendere le istruzioni impartite dalle Autorità Competenti.
- 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.

6.10. SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo) e secondo quanto previsto dall'Organizzazione mondiale della sanità12. Sono privilegiate e comunque garantite:

- La visita medica preventiva, anche in fase pre-assuntiva;
- La visita medica su richiesta del lavoratore;
- La visita medica in occasione del cambio di mansione;
- La visita medica precedente alla ripresa del lavoro dopo assenza per malattia superiore a 60 giorni continuativi, anche nel caso di reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID1913;

Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e il datore di lavoro provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.1.0

Il presente modulo essendo parte integrante del piano di sicurezza dovrà essere consegnato **prima dell'inizio dei lavori** al **Responsabile dei Lavori** da parte dell'Impresa che ha sottoscritto il contratto d'appalto. Sarà cura della stessa Impresa la consegna del presente modulo da far compilare anche alle imprese subappaltatrici ed ai lavoratori autonomi.

Dati impresa

Plesso Ludovico Ariosto, Via Ariosto 1 Genova, _____ 2023

OGGETTO: Dichiarazione di idoneità tecnico professionale.

Il sottoscritto, in qualità di Legale Rappresentante dell'Impresa

dichiara

Di essere in possesso di tutti i requisiti tecnico professionali inerenti all'espletamento delle lavorazioni che andrà ad eseguire nel cantiere denominato: Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA

Allega alla presente documentazione secondo Allegato XVII Dlgs. 81/2008 e s.m.i.

_____
(Il titolare dell'impresa)

_____
(timbro e firma)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.2.0

Il presente modulo essendo parte integrante del piano di sicurezza dovrà essere consegnato **prima dell'inizio dei lavori** al **Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione** da parte dell'impresa che ha sottoscritto il contratto d'appalto.

Dati impresa

CSE
…….
…….

Plesso Ludovico Ariosto, Via Ariosto 1 Genova, _____ 2023

OGGETTO: comunicazione da parte del datore di lavoro dei nominativi del Direttore Tecnico di cantiere, del Capo cantiere e dell'eventuale Assistente di cantiere.

Con la presente si comunica che per il cantiere denominato "Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA", sono coinvolte le seguenti figure:

Resp. dell'impresa del servizio prevenzione e protezione
Nome e cognome: _____
Direttore Tecnico di cantiere
Nome e cognome: _____
Capo cantiere
Nome e cognome: _____
Assistente di cantiere
Nome e cognome: _____
Rappr. dei lavoratori per la sicurezza
Nome e cognome: _____
Medico competente
Nome e cognome: _____

_____
(Il titolare dell'impresa)

_____
(timbro e firma)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.3.0

Il presente modulo essendo parte integrante del piano di sicurezza dovrà essere consegnato **prima dell'inizio dei lavori** al **Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione** da parte dell'impresa che ha sottoscritto il contratto d'appalto**.**

Dati impresa

CSE
…….
…….

Plesso Ludovico Ariosto, Via Ariosto 1 Genova, _____ 2023

OGGETTO: Elenco e dichiarazione del legale rappresentante di conformità dei macchinari ed attrezzi che l'impresa intende installare ed utilizzare in cantiere; di conformità alle relative normative dei DPI; di aver effettuato formazione ed informazione sui rischi specifici legati al lavoro del cantiere.

Il sottoscritto, ……..in qualità di legale rappresentante dell'impresa ……..

dichiara

la conformità dei macchinari e degli attrezzi di seguito elencati, che intende installare ed utilizzare nel cantiere denominato Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA

(Elenco macchinari)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

dichiara

Inoltre, di aver consegnato i DPI prescritti e di aver effettuato formazione ed informazione sui rischi specifici legati al lavoro del cantiere.

_____

(nome e cognome in stampatello)

_____

(timbro e firma)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.4.0

DATI IMPRESA

CSE
…….
…….

OGGETTO: Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA

Il sottoscritto……, Legale Rappresentante dell'Impresa
……
……
……..,

dichiara

di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento inerente il cantiere in oggetto e ne accetta integralmente il contenuto. (D.lgs 81/2008).

Plesso Ludovico Ariosto, Via Ariosto 1 Genova, _____ 2023

_____
(nome e cognome in stampatello)

_____
(timbro e firma)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

DATI IMPRESA

ALLEGATO 6.5.0

CSE
…….
…….

OGGETTO: Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA

Il sottoscritto……, Legale Rappresentante dell'Impresa ……

dichiara

- Di aver preso visione del al Piano di Sicurezza e Coordinamento e delle specifiche misure inerenti il contenimento della diffusione del Covid – 19, per questo specifico cantiere, secondo DPCM 26 Aprile 2020 all.7, e ne accetta integralmente il contenuto;

- Di aver preso visione del 'PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI' e di applicarne integralmente il contenuto, per quanto di competenza.

- Di allegare alla presente dichiarazione Protocollo per la sanificazione dei Locali comuni (spogliatoi, wc), mezzi ed attrezzature secondo le indicazioni del DPCM 26 Aprile 2020 all. 7, prevedendo l'utilizzo di prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 Ministero della Salute.

- Di aver consegnato i DPI indicati nel PSC a tutte le maestranze impegnate nelle opere in oggetto.

- Di aver informato i lavoratori sugli obblighi elencati DPCM 26 Aprile 2020 all. 7 Capitolo 1. INFORMAZIONE.

- Di aver avuto scambio di informazioni con il Medico Competente come previsto dal Capitolo 9 punto 5 DPCM 26 Aprile 2020 all. 7;

Comune di Genova
Data, _____ 2023

Timbro
e Firma

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

DATI LAVORATORE

ALLEGATO 6.6.0

OGGETTO: Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO" Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA

Il sottoscritto……, LAVORATORE DIPENDENTE dell'Impresa/Azienda……

Dichiara di essere stato informato riguardo i seguenti obblighi:

- Il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota1 – 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 o, comunque, l'autorità sanitaria;

- Di avere consapevolezza ed 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;

- Della preclusione dell'accesso al cantiere 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;

- Il Numero Verde 800 938 883, attivo dal Lunedì al Venerdì dalle 09:00- 16:00 ed il Sabato dalle 09:00 – 12:00 e l'indirizzo email sonoinliguria@regione.liguria.it che la Regione Liguria ha messo adisposizione per la richiesta di informazioni sull'emergenza legata al COVID-19;

Comune di Genova
Data, _____ 2023

Firma (lavoratore)

Timbro e Firma (Datore di Lavoro)

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.7.0

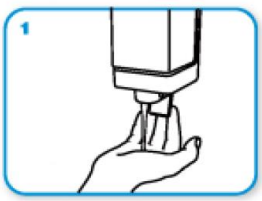
Come lavarsi le mani con acqua e sapone?

LAVA LE MANI CON ACQUA E SAPONE, SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHE! ALTRIMENTI, SCEGLI LA SOLUZIONE ALCOLICA!

Durata dell'intera procedura: **40-60 secondi**



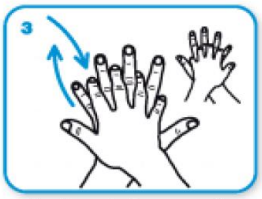
Bagna le mani con l'acqua



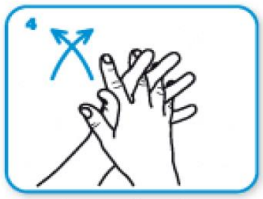
applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani



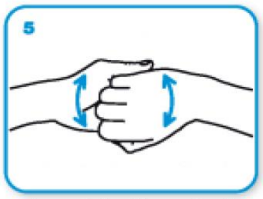
friziona le mani palmo contro palmo



il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa



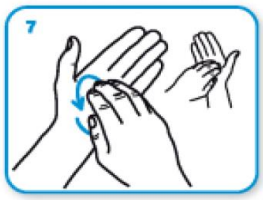
palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro



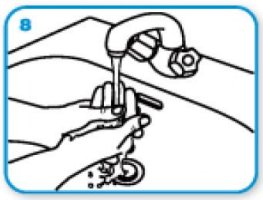
dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro



frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa



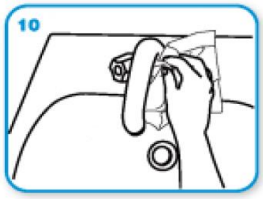
frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa



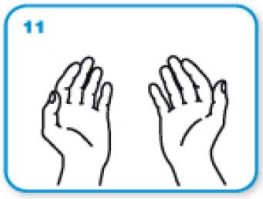
Risciacqua le mani con l'acqua



asciuga accuratamente con una salvietta monouso



usa la salvietta per chiudere il rubinetto



...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.

WORLD ALLIANCE for PATIENT SAFETY

WHO acknowledges the Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.

October 2006, version 1.

World Health Organization

All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.8.0



E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.9.0

COMPORTAMENTI DA TENERE IN CANTIERE

EMERGENZA COVID-19

1 Lavati spesso le mani E igienizzale con i disinfettanti forniti;

2 Disinfetta le attrezzature di lavoro prima dell'utilizzo;

3 Utilizza le maschere FFP2;

4 Evitare di toccarsi occhi, bocca e naso con le mani;

5 Coprirsi bocca e naso se si starnutisce o si tossisce ed immediatamente dopo disinfettare le mani;

6 Prima dell'ingresso in cantiere misurare la temperatura corporea, se superiore a 37,5 gradi isolarsi immediatamente, e seguire le indicazione impartite dal DDL;

7 Sanificare ogni mattina con gli appositi disinfettanti le baracche, spogliatoi di cantiere ed i servizi igienici;

8 Accedere alle baracche, spogliatoi in occasione dei cambi di abito, una persona alla volta, PREVIA disinfezione delle mani;

9 Impedire l'accesso al cantiere a persone non autorizzate;

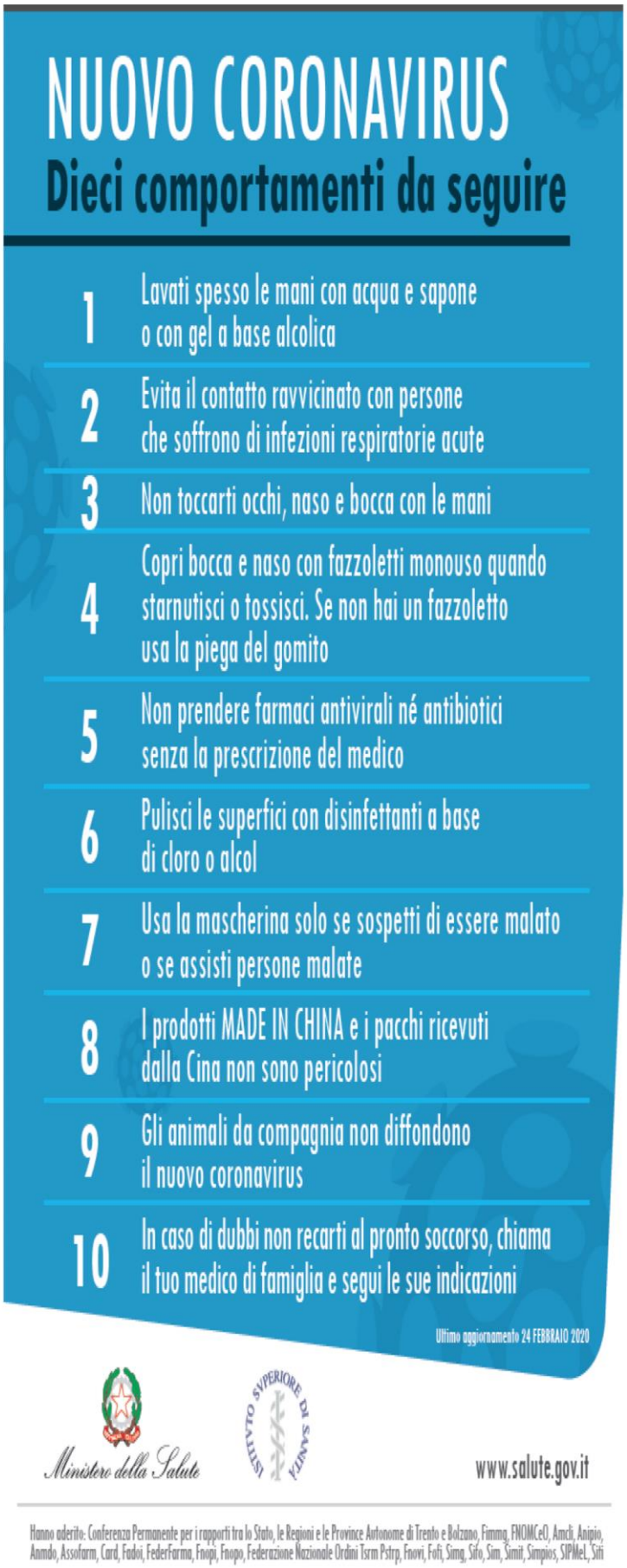
10 Evitare contatti ravvicinati con i fornitori di materiali in cantiere ed i trasportatori ed usare sempre mascherina FFP2;

11 Indossa guanti monouso per il ritiro dei documenti di consegna delle merci;

12 Le mascherine chirurgiche e le FFP2 sono MONOUSO e vanno sostituite giornalmente.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.10.0



E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.11.0



E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.12.0











E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

ALLEGATO 6.13.0

Come indossare, utilizzare, togliere e smaltire le mascherine nell'uso quotidiano

Attenzione:

Utilizzare le mascherine in modo improprio può rendere il loro uso inutile o addirittura pericoloso. Se decidi di utilizzare una mascherina, segui attentamente le indicazioni sottostanti

1



Prima di indossare una mascherina, lava le mani con un gel a base alcolica o con acqua e sapone

2



Copri bocca e naso con la mascherina e assicurati che la mascherina sia perfettamente aderente al viso

3



Evita di toccare la mascherina mentre la stai utilizzando. Se la tocchi, lava subito le mani

4



Cambia la mascherina non appena diventa umida e non riutilizzarla se pensi che sia stata contaminata

5



Per togliere la mascherina:
- toglila da dietro (*non toccare la parte davanti della mascherina*)
- scartala immediatamente in un recipiente chiuso
- lava le mani con gel a base alcolica o acqua e sapone

6



Se invece hai una mascherina riutilizzabile, dopo l'uso, lavala in lavatrice a 60°, con sapone, o segui le indicazione del produttore, se disponibili

Adattato da:
https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

COMUNE DI GENOVA

"La mia Energia è al 100% Verde"

Manutenzione straordinaria delle coperture presso I.C CERTOSA "Scuola ARIOSTO"

Via Ludovico Ariosto 6 - 16159 GENOVA

FASCICOLO DELL'OPERA

(Redatto ai sensi dell'art. 91 e dell'All. XVI del D. Lgs. 81/08)

THE OCEAN RACE GENOVA THE GRAND FINALE 2021-22

GENOVA MORE THAN THIS

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

INDICE

PREMESSA

CAPITOLO I
DESCRIZIONE DELL'OPERA E INDICAZIONE DEI SOGGETTI INTERESSATI
- **SCHEDA 1**

CAPITOLO II.
INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI, DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER INTERVENTI SUCCESSIVI
- **SCHEDE II.1**
- **SCHEDE II.2**
- **SCHEDA II.3**

CAPITOLO III
DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO
- **SCHEDA III.1**
- **SCHEDA III.2**
- **SCHEDA III.3**

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

PREMESSA

Il presente Fascicolo con le caratteristiche dell'opera è redatto ai sensi dell'art. 91, comma 1, lettera b) del D. Lgs. 81/08.

E' composto da tre capitoli:

I. Descrizione dell'opera e indicazione dei soggetti interessati;

II. Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive per interventi successivi;

III. Documentazione di supporto esistente.

Il Fascicolo dovrà essere preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi alla realizzazione dell'opera principale.
Deve possedere i contenuti definiti dall'Allegato XVI del D. Lgs. 81/08 e contenere le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori addetti a successive attività di manutenzione sull'opera, tenendo conto delle norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento U.E. 26/05/93.
Il Fascicolo viene predisposto dal Coordinatore per la Progettazione, successivamente aggiornato e modificato dal CSE nella fase esecutiva e, alla fine dei lavori, consegnato al Committente dell'opera, che deve utilizzarlo come una sorta di libretto d'uso e manutenzione e aggiornarlo a seguito di modifiche sull'opera nel corso della sua esistenza.
In sostanza il Committente, ricevuto il Fascicolo, deve provvedere all'aggiornamento e consultarlo in occasione degli interventi manutentivi. In tal senso risulta di particolare importanza che il Fascicolo, debitamente aggiornato dal CSE, venga consultato con riferimento agli elaborati progettuali dell'opera (architettonici, esecutivi, strutturali, impiantistici, geotecnici, ecc) nonché al carteggio as built (allegati ai certificati di conformità, eventuali varianti, schemi opere e impianti realizzati, ecc).
Il Committente è pertanto l'ultimo destinatario del Documento e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

CAPITOLO I

Scheda 1

Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera
A - COPERTURE 1. Rifacimento del pacchetto di copertura piana del corpo principale con modifica degli strati funzionali ed intervento su canali di gronda e messicani; 2. Rifacimento impermeabilizzazione coperture piane volumi tecnici di servizio; B - GRONDE E PLUVIALI 3. Sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale; C - FACCIATE 4. Ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale; D - INTERNI 5. Puntuali ripristini interni; 6. Revisione e sigillatura giunti serramenti esterni.

Durata effettiva dei Lavori			
Inizio lavori	__/__/____	Fine lavori	

Indirizzo di cantiere					
Via	Scuola L.Ariosto – via Ludovico Ariosto 1 - Genova				
Località	Genova	Città	Genova	Provincia	GE

Soggetti interessati	
Committente	Comune di Genova
Indirizzo	Via di Francia 1 - Genova

Responsabile dei Lavori	Ing. Gianluigi Frongia

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Indirizzo	c/o Via di Francia 1 - Genova
Tel.	

Progettista Architettonico	Arch. Stefano Ortale
Indirizzo	c/o Via di Francia 1 - Genova
Tel.	

Progettista Strutturale	
Indirizzo	
Tel.	

Coordinatore per la progettazione	Arch. Daria Podestà
Indirizzo	c/o Via di Francia 1 - Genova
Tel.	

Impresa appaltatrice			
Indirizzo			
Legale rappresentante			
Lavori appaltati			

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

CAPITOLO II

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI, DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE PER INTERVENTI SUCCESSIVI

L'obbiettivo di questo capitolo è l'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione all'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie nonché altri interventi successivi già previsti o programmati.
Per misure in dotazione si intendono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.
Per misure ausiliarie si intendono invece le altre misure preventive e protettive, la cui adozione è richiesta ai Datori di Lavoro delle Imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Seguono le schede previste dall'Allegato XVI del D. Lgs. 81/08, in particolare:

La **scheda II-1** è redatta per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata sull'opera, descrive i rischi individuati e sulla base dell'analisi di ciascun punto critico, indica le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie. Sono riportate le periodicità delle manutenzioni in condizione di ordinarietà, sarà cura del Committente valutare la necessità di anticipare le scadenze indicate, in caso di necessità derivanti ad esempio dall'invecchiamento precoce di elementi o particolari condizioni ambientali.

La **scheda II-2** verrà utilizzata per adeguare il Fascicolo in fase di esecuzione dei lavori e ogniqualvolta sia necessario a seguito di modifiche intervenute sull'opera nel corso della sua esistenza.

La **scheda III-3** indica, per ciascuna misura preventiva e protettiva in dotazione all'opera, le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione e consentirne l'utilizzo in condizioni di completa sicurezza e permetterne al committente il controllo dell'efficienza. Resta inteso che gli interventi dovranno rispettare le vigenti disposizioni in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Per gli interventi successivi sull'opera, l'Impresa dovrà garantire informazione dell'esecuzione degli stessi, attraverso l'affissione di cartelli, agli occupanti e a tutti gli eventuali soggetti che potrebbero operare all'interno dell'edificio (ascensoristi, manutentori Centrali Termiche, lavascale, ecc), per evitare lo svolgimento di qualsiasi attività o intervento contemporaneo, al fine di evitare i rischi che questi possono comportare per l'intervento e quelli che l'intervento proietta verso l'esterno.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Scheda II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei Lavori	***Codice scheda***	II – 1.1
Opere edili		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Manutenzione e rifacimento di opere edili (quando necessario)	Elettrocuzione Tagli/Punture/Abrasioni Caduta di persone dall'alto, Caduta di attrezzature e materiali Inciampo, scivolamenti Incendio/esplosione per contatto con impianto gas

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
La presente scheda si applica all'esecuzione di lavori edili, quali opere murarie, rifacimento di pavimenti e rivestimenti, porzioni di intonaco, tinteggiature, ecc

Punti critici	*Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera*	*Misure preventive e protettive ausiliarie*
Accessi ai luoghi di lavoro	Non previste	L'accesso avverrà dagli ingressi del fabbricato
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non previste	Prima dell'inizio dei lavori, provvedere all'individuazione degli impianti sotto traccia e alla loro messa in sicurezza (tale attività sarà eseguita da personale qualificato) Le operazioni da svolgere in altezza dovranno essere realizzate utilizzando idonee opere provvisionali. Gli addetti che eseguiranno l'attività lavorativa dovranno essere dotati di DPI idonei alle situazioni di rischio presenti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Impianto elettrico presente. Presenza acqua potabile.	Impianto elettrico di cantiere. Impianto adduzione acqua. L'Impresa utilizzerà attrezzature a norma
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non previste	Zone stoccaggio materiali. La movimentazione del materiale potrà avvenire utilizzando idonei sistemi di sollevamento, quali ad esempio argano di sollevamento, montato su apposito castello, corredato di rete di protezione, debitamente ancorato all'edificio, idoneamente posizionato, segnalato e delimitato. Per l'approvvigionamento attraverso ambienti ad uso pubblico, porre particolare attenzione all'incolumità dei terzi.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non previste	Come sopra
Igiene sul lavoro		Gabinetti, locali per lavarsi I prodotti pericolosi saranno utilizzati secondo quanto prescritto dalle relative

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

		schede di sicurezza.
Interferenze e protezione terzi	Non previste	Il cantiere dovrà occupare esclusivamente i locali interni del fabbricato, Adottare tutte le cautele per limitare la produzione di rumori, vibrazioni e polvere ed evitare pericoli e disagi ai presenti, ai visitatoti del museo e i lavoratori dello stabile.

Tavole Allegate	Al termine dei lavori allegare disegni esecutivi, schede materiali

Tipologia dei Lavori	***Codice scheda***	II – 1.2
Manutenzione, riparazione e sostituzione serramenti esterni		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Riparazione e sostituzione dei serramenti (Quando necessario)	Tagli/Punture/Abrasioni Schiacciamento arti Caduta di persone dall'alto Caduta di materiali dall'alto

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
La presente attività consiste nella riparazione e sostituzione dei serramenti esterni. L'attività deve essere realizzata da personale qualificato.

Punti critici	*Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera*	*Misure preventive e protettive ausiliarie*
Accessi ai luoghi di lavoro	Non previste	L'accesso avverrà dagli ingressi del fabbricato
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non previste	Gli addetti che eseguiranno l'attività lavorativa dovranno essere dotati di DPI idonei alle situazioni di rischio presenti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Impianto elettrico presente.	Utilizzo attrezzature elettriche a Norma
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non previste	Prestare particolare attenzione alle persone presenti nelle vicinanze. Precludere la presenza di persone sotto la zona di intervento. Prima della rimozione e della movimentazione, valutare il peso dei serramenti da movimentare e lo stato dei vetri ed agire di conseguenza
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non previste	Precludere la presenza di persone sotto la zona di intervento
Igiene sul lavoro	Non previste	Per l'utilizzo di sostanze quali diluenti, vernici e prodotti svernicianti, procedere secondo quanto previsto dalle schede di sicurezza dei singoli prodotti
Interferenze e protezione terzi	Non previste	La movimentazione del materiale avverrà utilizzando idonei sistemi di

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

		sollevamento, idoneamente posizionati, segnalati e delimitati. Durante la movimentazione di materiali o attrezzature e quando sia possibile caduta di materiale dall'alto, precludere la zona a terra con idonee recinzioni e segnalazioni. Delimitare e segnalare le aree a terra alla base dell'argano (prevedere recinzione, cartelli divieto di accesso e pericolo caduta oggetti dall'alto) Per l'approvvigionamento di materiali o attrezzature attraverso ambienti dello stabile, porre particolare attenzione all'incolumità dei terzi. Eventuali movimentazioni attraverso le parti comuni del fabbricato, verranno effettuate con l'assistenza di un operatore per segnalare le situazioni pericolose. Non fare stazionare nessuno in vicinanza o sotto i luoghi in cui si opera. Durante le attività prestare particolare attenzione alla presenza di terzi nelle zone vicine a quelle di lavoro. Durante le operazioni di riparazione, rimozione e montaggio degli infissi esterni non verranno svolte contemporaneamente altre lavorazioni alla loro base o nella stessa zona. Segnaletica

Tavole Allegate	

Tipologia dei Lavori	***Codice scheda***	II – 1.7
Manutenzione coperture		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ispezione e pulizia del manto di copertura (annuale) Sostituzione parziale di manto di copertura (quando necessario) Rifacimento del manto di copertura (decennale) Riparazione, rifacimento guaine Riparazioni, manutenzione impianti in copertura	Caduta di persone dall'alto Caduta materiali e attrezzature Inciampo o scivolamento su sporgenze del tetto Elettrocuzione, Tagli, Punture, Abrasioni, Urti Rumore

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
La presente scheda si applica alle operazioni di ispezione e pulizia, riparazione o sostituzione parziale, rifacimento dei manti di copertura del complesso, interventi relativi ai pannelli solari o impianti in copertura, sostituzione, rifacimento guaine

Punti critici	*Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera*	*Misure preventive e protettive ausiliarie*
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale per accesso alle coperture	Nella scelta delle attrezzature per lavori in quota, il datore di lavoro darà priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure individuali.
Sicurezza dei luoghi	Dovranno essere installati	Nella scelta delle attrezzature per lavori

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

di lavoro	parapetti di sicurezza sul perimetro delle coperture	in quota, il datore di lavoro darà priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure individuali. Idonee opere provvisionali, eventuale piattaforma elevatrice idoneamente ancorati e stabilizzati. Gli addetti che eseguiranno l'attività lavorativa dovranno essere dotati di DPI idonei alle situazioni di rischio presenti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Impianto elettrico presente.	Impianto elettrico di cantiere (se necessario) L'Impresa utilizzerà attrezzature a norma
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non previste	L'approvvigionamento di materiale minuto potrà avvenire attraverso la via di accesso alla copertura, il materiale più ingombrante sarà portato sul tetto con idonei sistemi/apparecchi di sollevamento. L'accesso e le manovre dei mezzi utilizzati dovranno avvenire sotto il controllo di personale a terra.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non previste	Utilizzare attrezzature idonee.
Igiene sul lavoro	Non previste	
Interferenze e protezione terzi	Non previste	Adottare tutte le cautele per limitare la produzione di rumori, vibrazioni e polvere ed evitare pericoli e disagi agli occupanti e alla viabilità carrabile e pedonale. I mezzi utilizzati dovranno essere idonei agli spazi di manovra disponibili. Nella movimentazione di materiali e attrezzature si dovrà prestare particolare attenzione all'eventuale attraversamento delle parti comuni. Non fare stazionare nessuno sotto i luoghi in cui si opera Segregare e segnalare le aree a terra. Segnaletica. Cartello divieto di accesso. Cartello di avvertimento caduta oggetti dall'alto. Predisporre protezioni in corrispondenza degli accessi. Il materiale di rifiuto non deve essere lasciato sul tetto, ma portato a terra in maniera idonea. Il materiale leggero deve essere vincolato in modo da impedirne lo spostamento in caso di vento.

Tavole Allegate	

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Scheda II-2

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie (Adeguamento in fase di esecuzione)

Tipologia dei Lavori	***Codice scheda***	II – 2

Tipo di intervento	Rischi individuati

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	*Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera*	*Misure preventive e protettive ausiliarie*
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Scheda II - 3

Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione all'opera

Codice scheda						II – 3.1
Misure preventive e protettive in Dotazione all'opera previste	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità**	**Interventi di manutenzione da effettuare**	**Periodicità**
Impianto elettrico	Lo stabile presenta personale scolastico ed alunni in transito	Autorizzazione del responsabile dell'immobile Utilizzare utensili elettrici potatili a doppio isolamento. Non lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio	Verifica stato di conservazione delle prese	a guasto	Sostituzione degli allacci	a guasto
Acqua potabile		Autorizzazione del responsabile dell'immobile	Verifica stato di conservazione dell'impianto	a guasto	Sostituzione dei componenti idrauliche	a guasto

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

CAPITOLO III

DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO

Il presente capitolo contiene le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera, che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera stessa, siano essi elaborati progettuali, indagini specifiche o semplici informazioni.

Tali documenti riguardano:
- il contesto in cui è collocata l'opera;
- la struttura architettonica e statica;
- gli impianti installati.

Qualora l'opera sia in possesso di uno specifico libretto di manutenzione contenente i documenti sopra citati, si rimanda ad esso per i riferimenti di cui sopra.
La procedura prevede la predisposizione di schede, anche in questo caso precompilate dal CSP, integrate dal CSE e tenute in aggiornamento dal Committente durante l'esercizio dell'opera.

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Scheda III - 1

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Elaborati tecnici	***Codice scheda***	III – 1

Elenco degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	**Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici**	**Data del documento**	**Collocazione elaborati**	**Note**
PSC - Progetto Definitivo	Arch. Daria Podestà c/o Via di Francia 1 Genova	2023	Comune di Genova Via di Francia 1	

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Scheda III - 2

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera

Elaborati tecnici	***Codice scheda***	III – 2

Elenco degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera	**Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici**	**Data del documento**	**Collocazione elaborati**	**Note**
Progetto Definitivo	Arch. Stefano Ortale c/o Via di Francia 1 Genova	2023	Comune di Genova Via di Francia 1	

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

Scheda III - 3

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Elaborati tecnici	***Codice scheda***	III – 3

Elenco degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera	**Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici**	**Data del documento**	**Collocazione elaborati**	**Note**

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

E' vietata la riproduzione parziale e totale senza autorizzazione scritta

c_d969.Comune di Genova - Prot. 18/01/2022.0018815.E

Ministero della Cultura

DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO
SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA
E LA PROVINCIA DI LA SPEZIA

A **Comune di Genova**
Direzione Facility Management
facilitymanagement@comune.genova.it

e p.c. **Comune di Genova**
Settore Approvazione e Progetti e Controllo
Attività Edilizia
Via di Francia 1
16149 Genova
comunegenova@postemailcertificata.it

CL. 34.43.04/119.8
ALLEGATI //

OGGETTO: COMUNE DI GENOVA – Edificio: IC. CERTOSA – PLESSO LUDOVICO ARIOSTO
- Indirizzo: Via Ariosto 1
- Proprietà: Comune di Genova
MON 35 RIVAROLO
ART21c4
D. Lgs. 42/2004 Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, art.21, c.4: *autorizzazione ad opere e lavori*.

Opere di manutenzione straordinaria

A RISCONTRO dell'istanza inoltrata da codesto Ente il 21/09/2021 con prot. 331576 qui pervenuta in data 21/09/2021 ed assunta al protocollo col n. 15193 in data 21/09/2021, volta ad ottenere l'autorizzazione al progetto allegato relativo al bene in oggetto;
Al SENSI di quanto previsto dall'art. 21, comma 4 del D. Lgs 22.01.2004 n° 42 e ss.mm.ii., *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;* nonché dal D. Lgs 18.04.2016 n° 50 e ss.mm.ii., *Codice dei Contratti* e dal Decreto del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo del 22.08.2017 n° 154, *Regolamento concernente gli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs n° 42/2004;*

ESAMINATA la documentazione trasmessa;

VALUTATO che le opere in progetto risultano compatibili con le esigenze di tutela monumentale del bene culturale in oggetto;

QUESTA SOPRINTENDENZA AUTORIZZA

la realizzazione delle opere previste, così come descritte negli elaborati progettuali pervenuti, subordinando l'efficacia del presente titolo alla piena osservazione delle seguenti prescrizioni.

Questa Soprintendenza dovrà essere contattata, se necessario, nei tempi opportuni nel corso dell'intervento per poter seguire lo stesso in corso d'opera e dare in tale sede tutte le indicazioni necessarie ed opportune per una migliore riuscita del restauro.

A lavori ultimati, ai sensi del D. Lgs. 18.04.2016, n. 50 e ss.mm.ii - *Codice degli Appalti* - art.102 comma 9, dovrà essere trasmesso un consuntivo scientifico predisposto dal direttore dei lavori, quale ultima fase del processo della conoscenza e quale premessa per il futuro programma di intervento sul bene. Il Consuntivo deve includere la documentazione grafica e fotografica dello stato del manufatto prima, durante e dopo l'intervento per ogni lavorazione effettuata con chiara identificazione dei materiali utilizzati e delle modalità applicative.

c_d969.Comune di Genova - Prot. 18/01/2022.0018815.E

Si precisa che la presente autorizzazione non configura ipotesi di concessione edilizia o di altri pronunciamenti di competenza comunale.

Si precisa che il Soprintendente può dettare prescrizioni ovvero integrare o variare quelle già date in relazione al mutare del quadro conoscitivo che emergerà in corso d'opera.

Si invita a comunicare per iscritto a questa Soprintendenza la data di inizio dei lavori, il nominativo dell'impresa appaltatrice e quello del direttore dei lavori che deve essere nominato in accordo con quanto stabilito dall'art. 52 del Regio Decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925.

IL SOPRINTENDENTE
CRISTINA BARTOLINI
(FIRMATO DIGITALMENTE)

Il Responsabile del Procedimento
Funzionario Architetto Francesca Passano
AREA IV – UT GENOVA DELEGAZIONI
E-mail: francesca.passano@beniculturali.it

COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(DPR 5 ottobre 2010 n. 207, art. 43)

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il redattore del CSA: ARCH. STEFANO ORTALE

I progettisti: ARCH. STEFANO ORTALE

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

PARTE PRIMA
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, a "misura", consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFANZIA L. ARIOSTO IN VIA ARIOSTO 1 A GENOVA – MUNICIPIO V VALPOLCEVERA**.
Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

Art 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO **715.272,12** (diconsi Euro settecentoquindicimiladuecentosettantadue/12), come dal seguente prospetto:

A	**LAVORI**		
A1	Importo lavori a misura	€	**517.613,67**
A2	Importo oneri di sicurezza non soggette a ribasso	€	**141.352,27**
A3	Importo economie non soggetti a ribasso	€	**56.306,18**
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3)	**€**	**715.272,12**

2. La quota riferita al costo della manodopera, dedotta dal Prezziario Regione Liguria anno 2023, pari ad Euro 219.850,18 (duecentodiciannovemilaottocentocinquanta/18), corrisponde al 33,36% (trentatre/36 percento) dell'importo dei lavori, escluso le opere in economia, al lordo delle spese generali ed utili di impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto A.2 sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché ai sensi dell'Ordinanza n.48/2020 del 20.07.20 del Presidente della Giunta Regionale (Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da Covid-19) e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
4. L'ammontare di cui al punto A.2 rappresenta la stima dei costi della sicurezza che saranno liquidati analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.
5. Il presente appalto verrà aggiudicato ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. 50/2016-Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi denominato il Codice), sulla base del **criterio del minor prezzo**.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Art 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato **"a misura"** ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis e dell'art. 3, lettera eeeee) del Codice.
2. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano la **manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della copertura del corpo principale della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto** in Via Ariosto 1 A Genova – Municipio V Valpolcevera, il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art.6 del presente CSA.
   A titolo esemplificativo si riportano le principali lavorazioni:
   - rifacimento del pacchetto di copertura piana con modifica degli strati funzionali ed intervento su canali di gronda e messicani;
   - sostituzione pluviali, pulizia pozzetti al piede del corpo principale (si veda scheda 4 allegata alla Relazione Tecnica Generale del Progetto Definitivo, escluso interventi sui corpi secondari);
   - ripristino e/o ricostruzione dei cornicioni ed elementi decorativi, compresa tinteggiatura e rifacimento impermeabilizzazione cornicioni intermedi su prospetto principale;
   - puntuali ripristini interni;
   - revisione e sigillatura giunti serramenti esterni.

Art 4 - Qualificazione

Ai soli fini della qualificazione dell'Impresa, i lavori di cui al presente Capitolato sono assimilabili alla seguente Categoria:

CATEGORIA	*IMPORTO*	*Incidenza*	*SIOS*
OG2	**€ 557.950,41**	**78%**	**no**
OS-8	**€ 157.321,71**	**22%**	**no**
totale	€ 715.272,12	100,00%	

OG 2 (RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI) classe III
Categoria generale a qualificazione obbligatoria: le imprese partecipanti dovranno possedere la qualificazione SOA nella cat. OG2.
Divieto di avvalimento ai sensi dell'art. 146, comma 3 del Codice.
Subappaltabile nei limiti di cui all'art. 105 del Codice.

OS-8 (OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE) classe I
Categoria specialistica a qualificazione obbligatoria: le imprese partecipanti dovranno possedere la qualificazione SOA nella cat. OG2.
Subappaltabile per intero ad un unico operatore a causa della complessità delle lavorazioni dovute alla particolarità dell'immobile.

Art 5 - Interpretazione del progetto

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.

Art 6 - Documenti che fanno parte del contratto

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a. il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 per quanto non in contrasto con i contenuti del D.P.R. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
   b. il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
   c. il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016";
   d. il Prezziario Regione Liguria anno 2023;
   e. tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

      - D-DG00_rev03 Elenco elaborati;
      - D-DG01_rev03 Quadro economico e cronoprogramma;
      - D-Rel01_rev00 Relazione tecnica;
      - D-Rel01bis_rev00 Relazione integrativa;
      - D-Rel03_rev03 Elenco prezzi unitari;
      - D-Sic01_rev00 Piano di Sicurezza e Coordinamento e Fascicolo dell'opera;
      - Tav. D-AR01_rev00 – Inquadramento dell'Intervento;
      - Tav. D-AR02_rev00 – Interventi coperture, pluviali e grondaie;
      - Tav. D-AR03_rev00 – Interventi cornicioni e prospetti;
      - Quadro Economico;
      - Schema di Contratto;
      - Cronoprogramma degli interventi.

2. Le eventuali voci non presenti in elenco prezzi saranno desunte dal prezzario regionale edito dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria.
3. Rimangono estranei ai rapporti negoziali:
   - D-Rel02_rev03 Computo metrico estimativo;
   - D-Rel04_rev03 Analisi prezzi unitari;
   - D-Rel05_rev03 Calcolo incidenza della manodopera.
4. Si richiama il disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati, ma non materialmente allegati al contratto.

Art 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a:
   1.1. dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione;
   1.2. dichiarazione di perfetta conoscenza dei contenuti riferiti a pareri e prescrizioni espressi riportati nell'autorizzazione della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio registrata al protocollo n.18815 del 18/01/2022.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto 11 ottobre 2017 “Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

Art 8 - Durata dei lavori

L'appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 240 (duecentoquaranta) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. Nel calcolo del tempo contrattuale è tenuto conto delle ferie contrattuali, delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche. **La durata dei lavori tiene altresì in considerazione le possibili interferenze, e i conseguenti rallentamenti, dovuti allo svolgimento del cantiere in concomitanza con le attività scolastiche.** Pertanto, per tali motivi non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste.

Art 9 - Consegna dei lavori

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall’art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n.49 - “Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell’esecuzione” (d’ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione si riserva la possibilità di procede alla consegna parziale dei lavori e/o, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisionali.
3. Ai sensi dell’art. 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell’istanza di recesso dell’esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l’esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull’importo netto dell’appalto:
   a) 1,00 per cento per la parte dell’importo fino a 258.000 euro;
   b) 0,50 per cento per l’eccedenza fino a 1.549.000 euro;
   c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All’atto della consegna dei lavori l’appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D.Lgs. n. 81 del 2008.

Art 10 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all’art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l’offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. **In considerazione della destinazione d'uso dei luoghi e quindi della necessità di mantenimento delle attività didattiche, tale programma assumerà carattere definitivo solo a seguito di una condivisione da parte del CSE e del Dirigente Scolastico dell'istituto oggetto dell'intervento. In conseguenza di ciò la durata prevista dei lavori potrà essere ridefinita senza che ciò comporti alcuna richiesta di maggiori oneri da parte dell'appaltatore.**
3. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
   A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
   C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
   D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
   E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.
La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui all'art. 5, comma 1 dello Schema di Contratto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

Art 11 - Sospensioni

1. Ai sensi dell'articolo 107 del D. Lgs. n. 50/2016, 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, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del D. Lgs. n. 50/2016.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
   a. l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
   b. le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
   c. le opere la cui esecuzione rimane interrotta;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

d. le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri;
e. la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione.
4. 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 di finanza pubblica.
5. 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.
6. Non appena cessate le cause della sospensione, a seguito di disposizione del R.U.P., il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
7. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui al comma 3.
8. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori.
9. 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.
10. Ad integrazione di quanto già indicato nei commi precedenti, si precisa che **potranno essere ordinate eventuali sospensioni, parziali o totali, a causa delle interferenze con attività legate all'Istituto Scolastico. L'impresa appaltatrice, edotta di tale contingenza, è tenuta a non avanzare per alcun motivo e accampare diritti di sorta o richieste di ulteriori compensi in merito alle citate sospensioni.**

Art 12 - Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto n° 49 del 7 marzo 2018- Titolo II capo IV – Controllo Amministrativo Contabile.

Art 13 - Contabilizzazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**,** si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria Anno 2023.

2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono 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 e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal **Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2023**, al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art 14 - Variazioni al progetto e al corrispettivo

1. Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto.
2. I "nuovi prezzi" delle lavorazioni o materiali si valutano:
   a. desumendoli dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2023 lordo del ribasso offerto in sede di gara e in subordine, laddove questo fosse carente, dal Prezziario della Regione Lombardia edizione 2023 e, qualora anche in quest'ultimo mancanti, dal Prezzario Restauro dei Beni Artistici (DEI) 2019;
   b. in subordine ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
   c. infine, in ulteriore subordine, quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'esecutore, ed approvati dal Responsabile del Procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.
4. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.
5. Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera e) del Dlgs 50/2016 la soglia per le modifiche contrattuali non sostanziali, ai sensi del comma 4 del medesimo art.106, è stabilita nel 20% dell'importo a contratto.
6. 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

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, commi 1 e 2.

7. Le opere potranno essere affidate come modifiche al contratto, a prescindere dal loro valore monetario, previste nel presente capitolato speciale d'appalto, quale parte integrante dei documenti di gara, mediante l'utilizzo, ove possibile, dei prezzi in elenco prezzi allegato al presente progetto e messo in gara, al netto del ribasso offerto in sede di gara.
   Nel caso comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi.
8. 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.

Art 15 - Revisione prezzi

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del codice e fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo.
2. Si applica la formula del prezzo chiuso ai lavori avente durata inferiore all'anno.
3. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ai sensi dell'art. 29 del D.l. 27 gennaio 2022 convertito con legge 28 marzo 2022, n. 25, fino al 31 dicembre 2023, per i lavori aventi durata superiore all'anno è facoltà della Civica amministrazione procedere alla revisione dei prezzi a decorrere dal secondo anno successivo all'aggiudicazione e con esclusione dei lavori già eseguiti nel primo anno e dell'intera anticipazione ricevuta, secondo le regole stabilite nel presente articolo.
4. Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto, i singoli prezzi di materiali da costruzione subiscano aumenti rispetto a quanto previsto dal prezziario di riferimento, troverà applicazione il Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022, fatto salvo ulteriore eventuale normativa sopravvenuta.
5. L'appaltatore, per il riconoscimento di eventuale aumento di costo, ha l'onere di presentare alla stazione appaltante apposita istanza ai sensi dell'art. 29, comma 4 del Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022.

Art 16 - Ultimazione lavori e proroghe

1. 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 e rilascia il certificato di ultimazione lavori.
2. 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.
3. Il certificato di ultimazione dei lavori può 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.
4. Ai sensi dell'art. 107, comma 5, del D. Lgs. n. 50/2016, se l'esecutore, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga presentando apposita richiesta motivata, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

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.

5. Dalla data di ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per la redazione del collaudo.

Art 17 - Contestazioni e riserve

1. 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.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. 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.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di 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 firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.
7. l Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

Art 18 - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. E' obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori:
   a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile;

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

b) una dichiarazione relativa ai contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti;
c) una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti collettivi in vigore.

E' fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.

4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, 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.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 8, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art 19 - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:

a) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice, così come modificato dall'art. 49 del D.L. n. 77/2021 convertito con Legge 108/2021, fermo restando la percentuale massima di Categorie prevalenti subappaltabile pari al 49.99%. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi.
b) Per le lavorazioni non appartenenti alla categoria prevalente, anche se ad essa riconducibile, non si applica il comma 14 dell'art. 105 del Codice di cui al punto precedente;
c) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
d) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.
e) Dichiarazione, redatta in carta semplice dal Titolare/Rappresentante dell'Impresa subappaltatrice, attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016 nonchè la documentazione attestante il possesso dei requisiti di qualificazione prescritti.
f) La condizione sospensiva del contratto relativa al rilascio dell'autorizzazione.
g) L'impegno dell'Appaltatore a trasmettere prima di ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa corrisposti al subappaltatore.
h) Dichiarazione dell'Appaltatore circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del c.c. con l'impresa subappaltatrice.
i) La documentazione attestante il rispetto degli obblighi in materia di sicurezza da parte dell'impresa subappaltatrice.

2. L'Appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, trasmettono all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori e periodicamente, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza.
3. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (duepercento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

4. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.
5. Qualora l'aggiudicatario abbia dichiarato di non avvalersi del subappalto oppure non abbia indicato, in sede di offerta, i lavori da subappaltare, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto che non hanno le caratteristiche per essere considerati subappalto, ai sensi dell'art. 105 comma 2 quarto periodo del D.Lgs. 50/2016, l'Appaltatore si impegna a comunicare al Committente il nome del subcontraente, l'importo del contratto e l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. La comunicazione deve avvenire prima dell'inizio della relativa prestazione, nonché a seguito di eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. In particolare il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale.

Art 20 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice

Art 21 - Sinistri

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisionali, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Art 22 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:

a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
b) a lavori ultimati, a redigere il Consuntivo Scientifico di cui all'art. 109, comma 9 del D. Lgs. 50/2016. Per ciò che concerne specificatamente gli interventi effettuati su beni culturali mobili, superfici decorate di beni architettonici e a materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico o archeologico, ai sensi dalla normativa vigente, il Consuntivo Scientifico dovrà essere redatto da restauratori dei beni culturali sulla base delle rispettive competenze;
c) a provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate;
d) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
e) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
f) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
g) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m. e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
h) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
i) alle opere provvisionali ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
j) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

provvisionali e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;

k) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
l) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
m) l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;
n) alla protezione del cantiere e dei ponteggi mediante idonei sistemi antintrusione;
o) all'esecuzione in cantiere e/o presso istituti incaricati, di tutti gli esperimenti, assaggi e controlli che verranno in ogni tempo ordinato dalla Direzione Lavori sulle opere, materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi, nonché sui campioni da prelevare in opera. Quanto sopra dovrà essere effettuato su incarico della Direzione Lavori a cura di un Laboratorio tecnologico di fiducia dell'Amministrazione. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio di Direzione munendoli di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità; il tutto secondo le norme vigenti
p) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
q) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
r) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
s) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
t) alla redazione e presentazione di progetti di opere ed impianti nonché delle eventuali varianti che si rendessero necessarie, alla istruzione delle pratiche relative da presentare al I.S.P.E.S.L., alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, ed all'esecuzione di lavori di modifica e/o varianti richieste, sino al collaudo delle opere ed impianti con esito positivo.
u) ai pagamenti di compensi all'I.S.PE.S.L., alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, relativi a prestazioni per esame suppletivo di progetti o visite di collaudo ripetute, in esito a precedenti verifiche negative.
v) alla presentazione di progetti degli impianti, ai sensi della Legge n. 17/2007 e successivo regolamento di attuazione approvato con Decreto del ministero dello sviluppo economico del 22 gennaio 2008 n. 37, sottoscritto da tecnico abilitato.
w) ad ogni onere per il rilascio delle “dichiarazioni di conformità”, sottoscritte da soggetto abilitato (installatore), e, corredate dal rispettivo progetto sottoscritto da tecnico abilitato, per gli impianti tecnici oggetto di applicazione della legge n. 17/2007 ed in genere per ogni “dichiarazione di conformità” obbligatoria per le opere eseguite;
x) ad attestare, ad ultimazione di lavori, con apposita certificazione sottoscritta da tecnico abilitato, l'esecuzione degli impianti elettrici nel rispetto ed in conformità delle Leggi 1.3.68 n. 186 (norme C.E.I.), n. 17/2007 e Decreto del ministero dello sviluppo economico del 22

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

gennaio 2008 n. 37;

y) a denunciare, ove previsto dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impianto di terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, di edifici e di grandi masse metalliche, all'INAIL, provvedendo all'assistenza tecnica, ai collaudi relativi, fino all'ottenimento di tutte le certificazioni o verbali di cui l'opera necessiti;

aa) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;

bb) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.

cc) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.

dd) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture e opere escluse al presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;

ee) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.

ff) Alla consegna al Direttore dei Lavori, su supporto magnetico e in duplice copia cartacea, entro un mese dal verbale di ultimazione dei lavori, di tutti i disegni relativi alle opere "come costruito" (as built), che comprendono gli elaborati tecnici di tutte le opere civili, strutturali e impiantistiche realizzate. L'elenco dei disegni (as built) da fornire al termine dei lavori. La redazione degli elaborati "come costruito"(as built) e parte integrante degli oneri e degli obblighi dell'Appaltatore stabiliti dal contratto. Il mancato adempimento di quanto prescritto dal presente capitolato costituisce specifico inadempimento contrattuale ed e pertanto motivo di risoluzione anticipata e in danno del contratto di appalto. Gli elaborati "come costruito" (as built) devono essere consegnati come di seguito specificato: a) Tutti i documenti devono essere consegnati su supporto informatico in formato .DXF, tutte le relazioni devono essere consegnate su supporto informatico in files formato .DOC; b) inoltre tutta la predetta documentazione dovrà essere consegnata anche in formato .PDF.

gg) alla manutenzione e buona conservazione dei lavori eseguiti, con particolare riferimento degli impianti sino al collaudo;

hh) alla realizzazione di tutti gli interventi che si rendessero necessari in relazione alla entrata in funzione di impianti la cui realizzazione e/o modifica e/o sostituzione sia prevista nell'ambito delle opere appaltate, al fine di garantirne il relativo corretto funzionamento nonché l'utilizzo da parte dell'utenza e l'accettazione da parte dell'Ente Gestore;

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

ii) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
jj) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
kk) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
ll) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
mm) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
nn) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla D.L.;
oo) a concordare con gli enti preposti, prima e/o durante i lavori, la posa delle condotte per l'impianto dell'illuminazione pubblica e per lo smaltimento acque bianche;
pp) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
qq) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori;
rr) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte);
ss) resta obbligo dell'impresa garantire la presenza in cantiere di manodopera in misura idonea, al fine di consentire il rispetto del Cronoprogramma di progetto.
tt) a provvedere, a sua cura e spese, allo spostamento di eventuali pannelli pubblicitari, fioriere, dissuasori, etc. oltre a quanto già previsto negli elaborati progettuali;
uu) Nel caso in cui dovesse essere rinvenuta presenza di materiale contenente amianto, non prevista a progetto, sarà necessario sospendere ogni lavorazione correlata, delimitare la zona interessata, evidenziarla con apposita segnaletica e segnalare la situazione al CSE. Prima di riprendere i lavori, l'Impresa e tenuta ad attivare tutte le procedure previste dalla normativa specifica.
vv) La ditta appaltatrice si impegna a dare indicazioni sulle limitazioni delle caratteristiche di pericolo delle sostanze pericolose che si prevede di utilizzare in cantiere (art. Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH).

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

PARTE SECONDA
DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO II
DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE

Art. 23 - Prescrizioni di carattere generale

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.
Tutte le lavorazioni previste dall'appalto dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche di riferimento in vigore al momento di attuazione dei lavori. Tutti i prodotti e le forniture dovranno essere accompagnati dalle certificazioni previste dalla normativa e riportare le opportune marcature.
Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, successivamente modificato dal D. Lgs. 56/2017), dovrà essere garantito il rispetto delle specifiche tecniche previste dalla normativa.

CAPO III
SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.
Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Art. 24 - Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio

24.1 *Resistenza caratteristica*

Agli effetti delle nuove norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018, un calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Si definisce resistenza caratteristica la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.

24.2 *Controlli di qualità del conglomerato*

Il controllo di qualità, così come descritto più avanti, consente di verificare nelle diverse fasi esecutive la produzione del conglomerato cementizio, garantendone, così, la conformità alle prescrizioni di progetto.
Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare di qualificazione;
- controllo di accettazione;
- prove complementari.

24.2.1 Valutazione preliminare di qualificazione

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati,

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

cementi, acque e additivi), e si esplica attraverso il confezionamento di miscele sperimentali che permettono di accertare la possibilità di produrre conglomerati conformi alle prescrizioni di progetto (classe di resistenza e classe di consistenza conformi alla norma **UNI EN 206-1**).
Tutti i materiali forniti, se finalizzati all'esecuzione di elementi strutturali, devono essere forniti di un'attestazione di conformità di livello 2+. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

24.2.2 Controllo di accettazione

Si riferisce all'attività di controllo esercitata dalla direzione dei lavori durante l'esecuzione delle opere, e si esplica attraverso la determinazione di parametri convenzionali, quali la misura della resistenza a compressione di provini cubici, la misura della lavorabilità mediante l'abbassamento al cono di Abrams del calcestruzzo fresco, ecc. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

24.2.3 Prove complementari

Comprendono tutta l'attività sperimentale che la direzione dei lavori può avviare in presenza di procedure particolari di produzione e/o ove necessario, ad integrazione delle precedenti prove.

24.3 Valutazione preliminare della resistenza caratteristica

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.
L'appaltatore resta, comunque, responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal direttore dei lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

24.4 Controllo di accettazione

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera, per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.
Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nelle seguenti due tipologie:

- controllo tipo A;
- controllo tipo B.

Il controllo di accettazione è positivo, e il quantitativo di calcestruzzo accettato, se risultano verificate le due disuguaglianze riportate nella tabella 124.1.

Tabella 124.1 – Controlli di accettazione

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_i \geq R_{ck} - 3{,}5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3{,}5$ (numero prelievi 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1{,}4\ s$ (numero prelievi ≥ 15)
R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm^2); Ri = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm^2); s = scarto quadratico medio.	

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

24.5 Prelievo ed esecuzione della prova a compressione

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

24.5.1 Prelievo di campioni

Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla direzione dei lavori, che deve provvedere ad identificare i provini mediante sigle ed etichette, e a custodirli in un locale idoneo prima della formatura e durante la stagionatura.
Un prelievo consiste nel prelevare da una carica di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 m^3 forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini.
La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno.
La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.
È obbligo del direttore dei lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

24.5.2 Dimensioni dei provini

La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalla norma **UNI EN 12390-3**. In generale, il lato dei cubetti deve essere proporzionato alla dimensione massima dell'inerte.
La norma **UNI EN 12390-1** indica, come dimensione del lato del provino, quella pari ad almeno tre volte la dimensione nominale dell'aggregato con cui è stato confezionato il calcestruzzo.
In generale, ora devono confezionarsi provini con le seguenti dimensioni nominali:

– cubetti di calcestruzzo:
- lato *b* (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- tolleranza lunghezza lato: ± 0,5%.

– provini cilindrici:
- diametro *d* (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
- altezza pari a due volte il diametro;
- tolleranza altezza cilindro: ± 5%;
- tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino: ± 0,5 mm.

– provini prismatici:
- lato di base *b* (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- lunghezza maggiore o uguale a 3,5 *b*;
- tolleranza lato di base: ± 0,5%;
- tolleranza perpendicolarità spigoli del provino: ± 5 mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di ± 0,000 · 6 *d* (*b*).

24.5.3 Confezionamento dei provini

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma **UNI 12390-2**, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25 mm · 25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con ø 16 mm e lunghezza di almeno 60 cm;
- tavola vibrante, con diametro in funzione della dimensione più piccola dell'inerte con cui è stato confezionato il calcestruzzo;
- vibratore interno.

Il calcestruzzo, prima di essere collocato nelle casseforme, deve essere opportunamente rimiscelato in apposito recipiente. Il riempimento delle casseformi deve avvenire per strati. La norma **UNI 12390-2** indica almeno due strati con spessore non superiore a 10 cm.
Il calcestruzzo a consistenza umida o a basso tenore d'acqua, invece, dovrà essere vibrato nella cubiera mediante tavola vibrante o vibratore ad immersione di dimensioni e caratteristiche rapportate alle dimensioni del provino.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Dopo la costipazione, la superficie di calcestruzzo nella parte superiore della casseforma deve essere rasata con righello metallico e lisciata con idonea cazzuola o con fratazzo. La superficie esterna del provino deve essere opportunamente protetta, dall'evaporazione fino alla sformatura.
La sformatura, che consiste nella rimozione delle casseforme, potrà essere eseguita dopo 24 ore dalla preparazione e in maniera da non danneggiare il provino.

24.5.4 Caratteristiche delle casseformi calibrate per provini

Le casseformi calibrate per il confezionamento dei provini di calcestruzzo cubici, cilindrici e prismatici, secondo la norma **UNI EN 12390-1**, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.
Preferibilmente devono impiegarsi casseforme in acciaio o in ghisa, e le giunture devono essere trattate con specifici prodotti (oli, grasso, ecc.) per assicurare la perfetta tenuta stagna.
Sulle dimensioni (lati e diametro) è ammessa una tolleranza dello ± 0,25%. Le tolleranze sulla planarità delle facce laterali e della superficie della piastra di base variano a seconda che si tratti di casseforme nuove o usate. Per le casseforme per provini cubici o prismatici è ammessa una tolleranza sulla perpendicolarità tra gli spigoli di ± 0,5 mm. Le modalità di misurazione delle tolleranze geometriche (planarità, perpendicolarità e rettilineità) e dei provini di calcestruzzo e delle casseforme sono illustrate nell'appendice A e B della norma **UNI EN 12390-1**.
Le caratteristiche costruttive delle casseformi devono essere idonee a prevenire eventuali deformazioni durante il confezionamento dei provini. Le casseformi in commercio sono realizzate in:

- materiale composito (di tipo compatto o scomponibile nel fondo e nelle quattro pareti laterali);
- polistirolo espanso (la sformatura del provino da tali casseforme ne comporta la distruzione);
- acciaio (scomponibili e dotate di separatori ad incastro nel caso di casseforme a più posti).

L'impiego di tali prodotti verrà autorizzato dal direttore dei lavori solo in presenza del certificato di qualità attestante che i requisiti prestazionali corrispondano a quelli previsti dalla norma **UNI EN 12390-1**.

24.5.5 Marcatura dei provini

Il direttore dei lavori deve contrassegnare i provini di calcestruzzo mediante sigle, etichettature indelebili, ecc. Tali dati devono essere annotati nel verbale di prelievo ai fini dell'individuazione dei campioni, e per avere la conferma che essi siano effettivamente quelli prelevati in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore.
Dopo la marcatura, i provini devono essere inviati per l'esecuzione delle prove ai laboratori ufficiali. Il certificato di prova dovrà contenere tutti i dati dichiarati dal direttore dei lavori, compreso il riferimento al verbale di prelievo.

24.5.6 Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelevamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- marcatura dei provini;
- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma **UNI 12390-2**;
- eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

Il verbale di prelievo deve essere firmato dal direttore dei lavori e da un rappresentante qualificato dell'impresa esecutrice.

24.5.7 Domanda di prova al laboratorio ufficiale

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.
Le prove non richieste dal direttore dei lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

24.5.8 Conservazione e maturazione

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo devono avvenire presso il laboratorio ufficiale prescelto, a cui devono essere inviati i provini non prima di 24 ore dopo il confezionamento in cantiere.
Le diverse condizioni di stagionatura rispetto a quelle prescritte dalla norma **UNI EN 12390-2** devono essere opportunamente annotate sul verbale.
I provini di calcestruzzo devono essere prelevati dall'ambiente di stagionatura almeno due ore prima dell'inizio della prova. I provini durante il trasporto devono essere opportunamente protetti da danni o essiccamenti. In alcuni particolari casi come nelle prove a tre e sette giorni o minori, è necessario l'imballaggio dei provini in segatura o sabbia umida.
La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

24.5.9 Resoconto della prova di compressione

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'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 i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di 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 di resistenza misurati.

Art. 25 - Controlli sul calcestruzzo fresco

25.1 <u>Prove per la misura della consistenza</u>

La consistenza, intesa come lavorabilità, non è suscettibile di definizione quantitativa, ma soltanto di valutazione relativa del comportamento dell'impasto di calcestruzzo fresco secondo specifiche modalità di prova.
I metodi sottoelencati non risultano pienamente convergenti, tanto che le proprietà del calcestruzzo risultano diverse al variare del metodo impiegato. In sostanza, il tipo di metodo andrà riferito al tipo

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

di opera strutturale e alle condizioni di getto. Il metodo maggiormente impiegato nella pratica è quello della misura dell'abbassamento al cono.
Le prove che possono essere eseguite sul calcestruzzo fresco per la misura della consistenza sono:

- prova di abbassamento al cono (slump test);
- misura dell'indice di compattabilità;
- prova Vebè;
- misura dello spandimento.

La **UNI EN 206-1** raccomanda di interpretare con cautela i risultati delle misure quando i valori misurati cadono al di fuori dei seguenti limiti:

- abbassamento al cono: ≥ 10 mm e ≤ 210 mm;
- tempo Vebè: ≤ 30 secondi e > 5 secondi;
- indice di compattabilità: ≥ 1,04 e < 1,46;
- spandimento: > 340 mm e ≤ 620 mm.

Nelle tabelle seguenti sono indicati le classi di consistenza e i relativi valori delle prove secondo le linee guida sul calcestruzzo strutturale.

Tabella 125.1 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Abbassamento [mm]	Denominazione corrente
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	> 210	-

Tabella 125.2 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Tempo Vebè [s]
V0	≤ 31
V1	da 30 a 21
V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

Tabella 125.3 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Spandimento [mm]
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	≥ 630

Tabella 125.4 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Indice di compattabilità
C0	≥ 1,46
C1	da 1,45 a 1,26
C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

25.2 Controllo della composizione del calcestruzzo fresco

La prova prevista dalla norma **UNI 6393** (ritirata senza sostituzione), è impiegata per la determinazione del dosaggio dell'acqua e del legante e per l'analisi granulometrica del residuo secco, al fine di controllare la composizione del calcestruzzo fresco rispetto alla composizione e alle caratteristiche contrattuali per le specifiche opere.
La prova potrà essere chiesta dal direttore dei lavori in caso di resistenza a compressione non soddisfacente o per verificare la composizione del calcestruzzo rispetto alle prescrizioni contrattuali.
Il metodo non è applicabile per i calcestruzzi nei quali la dimensione massima dell'aggregato superi 31,5 mm e per il calcestruzzo indurito prelevato da getti in opera.
Per l'esecuzione della prova dovranno essere prelevati tre campioni di quantità variabile da 3 a 10 kg di calcestruzzo fresco, in funzione della dimensione dell'inerte. Il prelevamento dei campioni da autobetoniera deve essere eseguito entro 30 minuti dall'introduzione dell'acqua. Il campionamento deve essere eseguito secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI EN 12350-1**.
Al metodo di controllo della composizione del calcestruzzo fresco è attribuita una precisione di circa il 3%.

25.3 Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (bleeding)

La determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (**UNI 7122**) ha lo scopo di determinare nel tempo la percentuale d'acqua d'impasto presente nel campione (oppure come volume d'acqua essudata per unità di superficie: cm^3/cm^2) che affiora progressivamente sulla superficie del getto di calcestruzzo subito dopo la sua compattazione.
La prova non è attendibile per calcestruzzo confezionato con aggregato con dimensione massima maggiore di 40 mm.
L'esecuzione di opere di finitura e lisciatura delle superfici di calcestruzzo devono essere eseguite dopo i risultati della determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

Art. 26 - Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera

26.1 Le finalità

Le nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) prevedono esplicitamente l'effettuazione di un controllo di accettazione del calcestruzzo in relazione alla resistenza caratteristica a compressione prescritta. Qualora i valori di resistenza a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, o qualora sorgano dubbi sulla qualità del calcestruzzo, è facoltà del direttore dei lavori richiedere l'effettuazione di prove direttamente sulle strutture. In questi casi, si dovrà tenere nel debito conto gli effetti che sui prelievi in opera hanno avuto la posa in opera e la stagionatura del calcestruzzo. Per tale ragione, la verifica o il prelievo del calcestruzzo indurito non possono essere sostitutivi dei controlli d'accettazione da eseguirsi su provini prelevati e stagionati in conformità alle relative norme UNI.
La conformità della resistenza non implica necessariamente la conformità nei riguardi della durabilità o di altre caratteristiche specifiche del calcestruzzo messo in opera. Analogamente, la non conformità della resistenza valutata in una posizione non implica la non conformità di tutto il calcestruzzo messo in opera.
La stima della resistenza *in situ* dalla struttura può essere richiesta anche ai fini della valutazione della sicurezza di edifici esistenti, per esempio quando ricorra uno dei seguenti casi:

- riduzione evidente della capacità resistente di elementi strutturali;
- azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura) che abbiano compromesso la capacità resistente della struttura;
- degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali (in relazione alla durabilità dei materiali stessi);
- verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento e uso anomalo;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- distorsioni significative imposte da deformazioni del terreno di fondazione;
- provati errori di progetto o esecuzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili;
- interventi non dichiaratamente strutturali (impiantistici, di ridistribuzione degli spazi, ecc.) qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale.

Le modalità d'indagine, ovviamente, sanno diversificate a seconda che sia necessario:

- stimare la stabilità di un'intera struttura;
- determinare la qualità di singoli elementi;

In ogni caso, il numero di campioni prelevati dipende:

- dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

26.2 Pianificazione delle prove in opera

Le regioni di prova, da cui devono essere estratti i campioni o sulle quali saranno eseguite le prove sul calcestruzzo in opera, devono essere scelte in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata all'indagine, secondo i criteri previsti dalla norma **UNI EN 13791**.
Le aree e i punti di prova devono essere preventivamente identificati e selezionati in relazione agli obiettivi. La dimensione e la localizzazione dei punti di prova dipendono dal metodo prescelto, mentre il numero di prove da effettuare dipende dall'affidabilità desiderata nei risultati. La definizione e la divisione in regioni di prova di una struttura, presuppongono che i prelievi o i risultati di una regione appartengano statisticamente e qualitativamente ad una medesima popolazione di calcestruzzo.
Nella scelta delle aree di prova si deve tener conto che, in ogni elemento strutturale eseguito con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Nel caso in cui si voglia valutare la capacità portante di una struttura, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone più sollecitate dell'edificio. Nel caso in cui si voglia valutare il tipo o l'entità di un danno, invece, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone dove si è verificato il danno o si suppone sia avvenuto. In quest'ultimo caso, per poter effettuare un confronto, è opportuno saggiare anche una zona non danneggiata.

26.3 Predisposizione delle aree di prova

Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle specifiche norme UNI, e alle indicazioni del produttore dello strumento di prova.
In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova devono essere prive di evidenti difetti che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse (vespai, vuoti, occlusioni, ecc.), di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti, ecc.), nonché di polvere e impurità in genere.
L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.
In relazione alla finalità dell'indagine, i punti di prelievo o di prova possono essere localizzati in modo puntuale, per valutare le proprietà di un elemento oggetto d'indagine, o casuale, per valutare una partita di calcestruzzo indipendentemente dalla posizione.
In quest'ultimo caso, il campionamento dovrebbe essere organizzato in modo da stimare tutta la popolazione del calcestruzzo costituente il lotto.
Dal numero di carote estratte o di misure non distruttive effettuate, dipende la significatività della stima della resistenza.
La tabella 126.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Tabella 126.1 - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni

Metodo di prova	Costo	Velocità di esecuzione	Danno apportato alla struttura	Rappresentatività dei dati ottenuti	Qualità della correlazione fra la grandezza misurata e la resistenza
Carotaggio	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima
Indice di rimbalzo	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie[1]	Debole
Velocità di propagazione di ultrasuoni	Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata[2]
Estrazione di inserti	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona
Resistenza alla penetrazione	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Moderata

[1] La singola determinazione è influenzata anche dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione, ecc.).
[2] La misura si correla bene con il modulo elastico del materiale. La bontà della correlazione tra modulo elastico e resistenza meccanica può dipendere dalle caratteristiche del conglomerato.

I metodi più semplici e che arrecano il minor danno alle superfici delle strutture, quali l'indice di rimbalzo e la velocità di propagazione, richiedono, per la predizione della resistenza, calibrazioni complesse. L'indagine mediante carotaggio, invece, non richiede (quasi) correlazione per l'interpretazione dei dati ma, per contro, provoca un danno elevato e risulta lenta e costosa. Il carotaggio è, comunque, il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi. Nella scelta della metodologia si deve tener conto delle specifiche capacità e caratteristiche.
L'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie esterna.
La velocità di propagazione, generalmente, operando per trasparenza, richiede l'accessibilità di due superfici opposte e fornisce indicazioni sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura.
Le misure della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizzano la superficie esterna (più in profondità dell'indice di rimbalzo). La prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni. La numerosità dei punti di prova è un compromesso tra accuratezza desiderata, tempo d'esecuzione, costo e danno apportato alla struttura.
A titolo esemplificativo, la tabella 126.2 riporta alcune indicazioni circa i valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova. La stessa tabella riporta un'indicazione di massima riguardante il numero minimo di prove da effettuare in una specifica area di prova.

Tabella 126.2 - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova

Metodo di prova	Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento strutturale di buona qualità [%]	Limiti di confidenza [±%] al 95% nella stima della resistenza	Numero di prove o di campioni relativo ad un'area di prova
Carotaggio	10	10	3
Indice di rimbalzo	4	25	12
Velocità di propagazione	2,5	20	1
Resistenza alla penetrazione	4	20	3
Forza d'estrazione	15	15	9

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

26.4 Elaborazione dei risultati

Un'indagine mirata alla stima della resistenza in opera comporta genericamente l'esame di risultati provenienti da prove di resistenza meccanica su carote e/o di dati ottenuti da metodi non distruttivi. Se la numerosità (complessiva) dei risultati relativi ad un'area di prova è pari a tre, numero minimo accettabile, si può stimare solamente la resistenza media.
Si ribadisce che per stimare la resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera bisogna fare riferimento al procedimento previsto dalla norma **UNI EN 13791**, paragrafi 7.3.2 e 7.3.3. nel caso di utilizzo di metodo diretto (carotaggio) o paragrafo 8.2.4. nel caso di utilizzo di metodo indiretto.

26.5 Carotaggio

La valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo *in situ* può essere formulata sulla scorta dei risultati ottenuti in laboratorio da prove di compressione eseguite su campioni cilindrici (carote) prelevati dalle strutture in numero non inferiore a tre. L'ubicazione dei prelievi o carotaggi deve essere effettuata in maniera tale da non arrecare danno alla stabilità della struttura. I fori devono essere ripristinati con malte espansive e a ritiro compensato.
Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ($R_c \leq 20$ N/mm^2) o alle brevi scadenze, poiché sia il carotaggio sia la lavorazione delle superfici possono sgretolare e compromettere l'integrità del conglomerato di resistenza ridotta.
Ai fini della determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo *in situ*, è necessario applicare i fattori di correzione necessari, poiché i risultati forniti dalla prova a compressione delle carote non corrispondono esattamente a quelli che si otterrebbero con le prove a compressione condotte su cubi confezionati durante il getto, a causa della diversità dell'ambiente di maturazione, della direzione del getto rispetto a quella di carotaggio, dei danni prodotti dall'estrazione, ecc. I fattori di influenza sono quelli descritti dall'allegato A alla norma **UNI EN 13791**.

26.5.1 Linee generali

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze:

- il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 150 mm);
- le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse);
- per ottenere la stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote;
- il rapporto lunghezza/diametro delle carote deve essere uguale a 1 e il diametro deve essere uguale a 100 mm. Occorre evitare che i provini abbiano snellezza inferiore a uno o superiore a due;
- i campioni estratti (e i provini) devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Salvo diversa prescrizione, le prove di compressione devono essere eseguite su provini umidi;
- nel programmare l'estrazione dei campioni si deve tener conto che la resistenza del calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto;
- è necessario verificare accuratamente, prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione, la planarità e l'ortogonalità delle superfici d'appoggio. La lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta, infatti, a risultati erronei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova possono non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

26.5.2 Area di prova o di prelievo

Le carote devono essere prelevate nell'individuata regione di prova e, in particolare, in corrispondenza degli elementi strutturali nei quali è stato posto in opera il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione o laddove il direttore dei lavori ritiene che ci sia un problema di scadente

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

o inefficace compattazione e maturazione dei getti.
Nell'individuazione delle aree di carotaggio devono essere rispettati determinati accorgimenti, oltre a quelli indicati dalla norma **UNI EN 12504-1**.
Le aree di carotaggio devono:

- essere lontane dagli spigoli e dai giunti in cui è presente poca o nessuna armatura;
- riguardare zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- essere lontane dalle parti sommitali dei getti;

Devono, inoltre, essere evitati i nodi strutturali.
L'estrazione dei provini di calcestruzzo indurito deve avvenire almeno dopo 28 giorni di stagionatura
In occasione dell'estrazione dovranno essere scartati tutti quei provini danneggiati o che contengano corpi estranei e parti di armature che potrebbero pregiudicare il risultato finale.

26.5.3 Norme di riferimento

Le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione sono quelle descritte nelle seguenti norme:
UNI EN 12504-1 – *Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture. Carote. Prelievo, esame e prova di compressione*;
UNI EN 12390-1 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme*;
UNI EN 12390-2 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Confezionamento e stagionatura dei provini per prove di resistenza*;
UNI EN 12390-3 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini;*
UNI EN 13791 - *Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo*.

26.5.4 Verbale di prelevamento dei campioni di calcestruzzo indurito

Il verbale di prelievo dei campioni di calcestruzzo indurito, redatto secondo la norma UNI EN 12504-1, deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- forma e dimensione dei provini;
- numero e sigla di ciascun campione;
- data del getto;
- data del prelievo delle carote;
- modalità di estrazione e utensile impiegato.

26.6 Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera

Come metodi indiretti devono essere presi in considerazione i metodi più consolidati nella pratica dei controlli non distruttivi, ovvero indice di rimbalzo, pull-out e misura della velocità di propagazione.
I metodi indiretti (indice di rimbalzo, velocità di propagazione degli impulsi e forza di estrazione) dovranno rispettare le linee guida della norma **UNI EN 1379**, mediante la correlazione tra i risultati dei metodi di prova indiretti e la resistenza a compressione su carote prelevate dalla struttura in esame. Il carotaggio è il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi.
La legge di correlazione deve essere determinata utilizzando un adeguato numero di campioni, ottenuti mediante carotaggio dalla struttura in esame e sottoposti ad indagine non distruttiva prima della loro rottura.
Il direttore dei lavori deve condurre una preliminare campagna di analisi con metodi indiretti, al fine di programmare le posizioni di prelievo delle carote, anche sulla base del grado di omogeneità del

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

volume di calcestruzzo in esame, ed eventualmente di suddividere l'area in esame in lotti entro i quali sia possibile definire statisticamente l'omogeneità del calcestruzzo.
I fattori di influenza dei risultati dei metodi indiretti sono quelli descritti dall'allegato B alla norma **UNI EN 13791**.

26.6.1 Calibratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera

La stima della resistenza a compressione del calcestruzzo in opera, mediante metodi non distruttivi, deve basarsi sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame mediante prove su carote, come prescritto dalla norma **UNI EN 13791**. I metodi indiretti, dopo la calibrazione mediante prove su carote, possono essere impiegati:

- singolarmente;
- in combinazione con altri metodi indiretti;
- in combinazione con altri metodi indiretti e diretti (carote).

Le curve di correlazione fornite a corredo delle apparecchiature di prova non risultano, nella generalità dei casi, del tutto adeguate, poiché il loro sviluppo è basato sull'uso di determinati tipi di calcestruzzo e su prefissate condizioni di prova. L'andamento della legge di correlazione può essere assunto predefinito per ciascun metodo di indagine, a meno di costanti che possono essere determinate utilizzando un campione di carote di adeguata numerosità, sottoposte ad indagine non distruttiva prima della loro rottura. È, perciò, essenziale predisporre tavole di calibrazione per il tipo specifico di calcestruzzo da sottoporre a prova, utilizzando i risultati delle prove su carote portate a rottura dopo l'esecuzione sulle stesse di prove indirette, oltre a quelle eseguite in opera nello stesso punto di estrazione della carota stessa.
È opportuno che le carote utilizzate per la calibrazione siano non meno di tre. I valori numerici delle costanti che precisano l'andamento delle leggi di correlazione possono essere ottenuti applicando tecniche di minimizzazione degli errori.

26.6.2 Determinazione di altre proprietà del calcestruzzo in opera: dimensioni e posizione delle armature e stima dello spessore del copriferro

La misurazione dello spessore del copriferro delle armature e l'individuazione delle barre di armatura possono essere effettuate utilizzando dispositivi denominati *misuratori di ricoprimento* o *pacometri*.

26.7 Stima della resistenza del calcestruzzo in opera

La resistenza dei provini estratti per carotaggio generalmente è inferiore a quella dei provini prelevati e preparati nel corso della messa in opera del calcestruzzo e stagionati in condizioni standard.
Le nuove norme tecniche per le costruzioni hanno quantificato l'entità di tale differenza, riconducibile alle caratteristiche del materiale, alle modalità di posa in opera, di stagionatura e di esposizione, ritenendo accettabile un calcestruzzo il cui valore medio di resistenza a compressione ($R_{opera,m}$), determinato con tecniche opportune (carotaggi e/o controlli non distruttivi), sia almeno superiore all'85% del valore medio della resistenza di progetto $R_{progetto,cm}$:

$$R_{opera,\ m} \geq 0{,}85\ R_{progetto,cm}\ (\mathrm{N/mm^2})$$

Alla necessità di effettuare correttamente la stima delle condizioni al contorno, caratteristiche di ciascuna opera, e di garantire adeguatamente la normalizzazione delle procedure di prova, indispensabili per la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati sperimentali, si aggiunge l'esigenza di definire correttamente il valore, indicato dalle norme tecniche, da assumere per la resistenza media di progetto $R_{progetto,cm}$.
Il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 13791**, che stabilisce il passaggio dalla resistenza caratteristica cubica di progetto R_{ck} alla resistenza caratteristica cilindrica di progetto f_{ck} con la seguente relazione:

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

$$f_{ck} = 0{,}85\ R_{ck}\ (\mathrm{N/mm^2})$$

Al punto 6, tabella 1, della stessa norma, sono riportati per ciascuna classe di resistenza i valori caratteristici minimi accettabili. La $R_{opera,ck}$ deve essere determinata secondo il punto 7 della stessa norma **UNI EN 13791**, che prevede un controllo di tipo statistico nel caso in cui la numerosità dei prelievi sia maggiore di 15 (Approccio A, p. 7.3.2), e un controllo alternativo nel caso di una minore numerosità dei prelievi (Approccio B, p. 7.3.3.). In sintesi, si dovrà confrontare:

$$R_{opera,ck} \geq 0{,}85\ R_{progetto,ck}\ (\mathrm{N/mm^2})$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma **UNI EN 13791**.

26.7.1 La non conformità dei controlli d'accettazione

Le indagini per la valutazione del calcestruzzo in opera, in caso di non conformità dei controlli d'accettazione, dovranno rispettare i criteri previsti dal paragrafo 9 della norma **UNI EN 13791**.

1. In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se $f_{opera,m} \geq 0{,}85\ (f_{progetto,ck} + 1{,}48\ s)$ e $f_{opera,\ min} \geq 0{,}85\ (f_{progetto,ck} - 4)$, dove:
   - $f_{progetto,ck}$ = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto
   - $f_{opera,m}$ = valore medio delle resistenza a compressione delle carote
   - $f_{opera,min}$ = valore minimo di resistenza a compressione delle carote
   - s = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di s è minore di 2 $\mathrm{N/mm^2}$ si assume pari a 2 $\mathrm{N/mm^2}$),

   il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.
2. In alternativa, previo accordo tra le parti, qualora fossero disponibili 15 o più risultati di prove indirette e i risultati di almeno due carote prelevate da elementi strutturali, per i quali i risultati sui campioni convenzionali avevano fornito valori di resistenza più bassi, se $f_{opera,min} \geq 0{,}85\ (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.
3. In una piccola regione di prova contenente pochi lotti di calcestruzzo, al limite uno, il direttore dei lavori deve ricorrere all'esperienza per selezionare l'ubicazione dei due punti di prelievo delle carote, e se $f_{opera,min} \geq 0{,}85\ (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza. Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.

Art. 27 - Consolidamenti di edifici in cemento armato

27.1 <u>Incamiciatura in cemento armato</u>

Le camicie in cemento armato possono essere applicate a pilastri o a pareti per conseguire tutti o alcuni dei seguenti obiettivi:

- aumento della capacità portante verticale;
- aumento della resistenza a flessione e/o taglio;
- aumento della capacità deformativa;
- miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione.

Lo spessore delle camicie deve essere tale da consentire il posizionamento di armature longitudinali e trasversali con un copriferro adeguato.

Nel caso che la camicia non avvolga completamente l'elemento, è necessario mettere a nudo le armature nelle facce non incamiciate, e collegare a queste ultime le armature delle facce incamiciate.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Se le camicie servono ad aumentare la resistenza flessionale, le barre longitudinali devono attraversare il solaio in apposite forature continue, ed essere ancorate con adeguata staffatura alle estremità del pilastro inferiore e superiore.
Se le camicie servono solo per aumentare la resistenza a taglio e la deformabilità, o anche a migliorare l'efficienza delle giunzioni, esse devono fermarsi a circa 10 mm dal solaio.
Ai fini della valutazione della resistenza e della deformabilità di elementi incamiciati, sono accettabili le seguenti ipotesi semplificative:

- l'elemento incamiciato si comporta monoliticamente, con piena aderenza tra il calcestruzzo vecchio e il nuovo;
- si trascura il fatto che il carico assiale è applicato alla sola porzione preesistente dell'elemento, e si considera che esso agisca sull'intera sezione incamiciata;
- le proprietà meccaniche del calcestruzzo della camicia si considerano estese all'intera sezione.

27.2 *Incamiciatura in acciaio*

Le camicie in acciaio possono essere applicate principalmente a pilastri o a pareti per conseguire tutti o alcuni dei seguenti obiettivi:

- aumento della resistenza a taglio;
- aumento della capacità deformativa;
- miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione;
- aumento della capacità portante verticale (effetto del confinamento).

Le camicie in acciaio applicate a pilastri rettangolari sono generalmente costituite da quattro profili angolari sui quali vengono saldate piastre continue in acciaio o bande di dimensioni e interasse adeguati, oppure vengono avvolti nastri in acciaio opportunamente dimensionati. I profili angolari possono essere fissati con resine epossidiche, o semplicemente resi aderenti al calcestruzzo esistente. Le bande possono essere preriscaldate prima della saldatura e i nastri presollecitati, in modo da fornire successivamente una pressione di confinamento.

27.2.1 Miglioramento delle giunzioni per aderenza

Le camicie in acciaio possono fornire un'efficace azione di serraggio nelle zone di giunzione per aderenza. Per ottenere questo risultato occorre che:

- la camicia si prolunghi per una lunghezza pari almeno al 50% della lunghezza della zona di sovrapposizione;
- nella zona di sovrapposizione la camicia è mantenuta aderente in pressione contro le facce dell'elemento mediante almeno due file di bulloni ad alta resistenza;
- nel caso in cui la sovrapposizione sia alla base del pilastro, le file di bulloni devono essere disposte una alla sommità della zona di sovrapposizione, e l'altra ad un terzo dell'altezza di tale zona misurata a partire dalla base.

27.3 *Placcatura e fasciatura in materiali fibrorinforzati (FRP)*

L'uso del FRP nel rinforzo sismico di elementi in cemento armato è finalizzato agli obiettivi seguenti:

- aumento della resistenza a taglio di pilastri e pareti mediante applicazione di fasce di FRP con le fibre disposte secondo la direzione delle staffe;
- aumento della duttilità e/o della resistenza nelle parti terminali di travi e pilastri mediante fasciatura con FRP con fibre continue disposte lungo il perimetro;
- miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione, sempre mediante fasciatura con FRPcon fibre continue disposte lungo il perimetro.

Ai fini delle verifiche di sicurezza degli elementi rafforzati con FRP si possono adottare le istruzioni CNR-DT 200/04.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

27.4 Iniezioni con miscele leganti

Le iniezioni sotto pressione di materiali (miscele cementizie e di resine) di opportuno modulo elastico e con spiccate proprietà di aderenza al calcestruzzo e all'acciaio, possono essere usate soltanto per la risarcitura di lesioni la cui apertura non superi i 3-4 mm.
L'impiego di resine migliora la resistenza sia a compressione che a trazione. Il materiale si presta bene ad essere usato per iniezioni, anche mescolato con inerti fini. In funzione di molti fattori, fra cui anche il tipo di inerti, si ottengono moduli elastici molto variabili (da 20.000 kg/cm^2 a valori simili a quelli del calcestruzzo ordinario).
Le caratteristiche finali delle miscele dipendono sensibilmente, tra l'altro, dalle condizioni ambientali (temperature e umidità) nelle quali avviene la loro maturazione. Pertanto, è raccomandabile che lo studio delle modalità di preparazione tenga conto delle effettive condizioni ambientali prevedibili e che si provveda, in sede di esecuzione, al controllo delle condizioni stesse, eventualmente con misurazioni della temperatura e dell'umidità.
Le risarciture di lesioni localizzate di piccola entità possono essere effettuate con miscele prevalentemente di resine con viscosità e pressioni dipendenti dalle ampiezze delle stesse. Si raccomanda di usare pressioni non troppo elevate per non indurre stati di coazione eccessivi nell'elemento iniettato. Si sconsigliano iniezioni di resina per lesioni rilevanti per evitare eccessivi riscaldamenti prodotti dalla polimerizzazione della miscela.
Le operazioni da effettuare sono:

- pulizia della polvere o dalle altre impurità delle superfici danneggiate con l'eliminazione del materiale disgregato;
- pulizia in profondità con aria o acqua in pressione;
- sigillatura delle lesioni con stucco o intonaco e predisposizione di tubicini di ingresso della miscela, costituita generalmente da resina pura o debolmente caricata.

La tecnica descritta è, altresì, da evitare nel caso di lesioni molto piccole (per esempio attorno al decimo di millimetro), perché l'iniezione diventa difficoltosa e richiede pressioni elevate, con esito incerto e possibilità di effetti negativi difficilmente controllabili sulle parti di struttura lesionate. In questi casi si raccomanda di non fare affidamento sul completo ripristino della continuità dell'elemento fessurato, ma soltanto su una percentuale cautelativa che tenga conto, appunto, della probabile presenza di lesioni e distacchi non iniettati.

27.5 Ripristino localizzato con conglomerati

Nel caso di lesioni di apertura superiore ai 3-4 mm ovvero quando il calcestruzzo si presenta fortemente degradato o frantumato, si può ricorrere al ripristino dell'elemento danneggiato mediante il getto localizzato di conglomerato, che potrà essere, a seconda dei casi, di tipo ordinario, di tipo additivato con spiccata proprietà di aderenza al preesistente calcestruzzo e alle armature di tipo spruzzato (gunite, spritzbeton, ecc.), adoperabile soltanto su nuclei integri e per spessori non eccessivi, e del tipo composto da resine.
Qualsiasi intervento deve essere preceduto dalla scarificazione nel calcestruzzo con la rimozione di tutte le parti disgregate.
La riparazione con getto di calcestruzzo, ordinario o con additivi, è la più frequente nel caso che si presenti parziale disgregazione del materiale (eventualmente evidenziabile anche con debole percussione).
Eseguite le occorrenti puntellature o tirantature provvisorie, si deve procedere nella maniera seguente:

- eliminazione di tutte le parti disgregate o parzialmente espulse, ponendo attenzione a non danneggiare le armature presenti;
- eventuale iniezione della parte messa a nudo;
- pulizia della superficie con aria compressa e lavaggio. Se si rende necessario l'inserimento di nuove armature, dopo l'operazione indicata al primo punto, si prosegue con le operazioni appresso elencate;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- messa in opera di nuove armature mediante saldatura alle preesistenti e semplice legatura con spinotti o con barre infilate in fori trapanati nella parte di calcestruzzo indenne (successivamente iniettati). Quest'ultimo intervento è da effettuare quando non si ritenga sufficiente per il collegamento tra vecchio e nuovo, la sola aderenza del calcestruzzo o la resistenza dell'adesivo spalmato prima del getto;
- posizionamento dei casseri e loro eventuale contrasto;
- eventuale spalmatura di adesivo tra vecchio calcestruzzo e nuovo getto;
- esecuzione del getto di calcestruzzo e di malta, prima che l'eventuale adesivo abbia iniziato la polimerizzazione. Un'analoga tecnica utilizzabile quando il danno si limita al copriferro o poco di più, consiste nell'applicazione di una intonacatura con malta cementizia a ritiro compensato, posta in opera mediante spruzzatura.

Questo tipo di applicazione deve essere eseguito per spessori non superiori a 3 cm, ed è conveniente nella riparazione delle pareti di cemento armato. In questo caso, la riparazione si effettua applicando uno o più strati di rete elettrosaldata e collegando i due strati con barre, spinotti o gabbie staffate passanti attraverso la parete. I collegamenti sono completati iniettando i fori di attraversamento.
Il materiale per la ricostruzione dell'elemento può essere anche malta di resina, con il vantaggio di avere una resistenza e un'adesione elevate, ma con la possibilità di introdurre una zona con moduli elastici e resistenze generalmente diversi da quelli del calcestruzzo.

27.6 Ripristino e rinforzo dell'armatura metallica

Ove necessario, le armature vanno integrate. Particolare cura va posta all'ancoraggio delle nuove armature e alla loro solidarizzazione all'elemento esistente.
Il rinforzo può essere realizzato localmente con l'aggiunta di nuove barre, o interessare l'intera struttura, con l'inserimento di elementi aggiuntivi in cemento armato o in acciaio, resi collaboranti con quelli esistenti. In presenza di pilastri fortemente danneggiati alle estremità, la riparazione deve comportare anche il rinforzo delle armature longitudinali e trasversali.
Il getto di completamento può essere eseguito con malta o calcestruzzo a stabilità volumetrica, oppure con malta o calcestruzzo ordinari, assicurando in ogni caso l'aderenza tra il nuovo e il vecchio calcestruzzo.
Il rinforzo dei nodi trave-pilastro deve assicurare il miglioramento dell'ancoraggio delle armature e una continuità meccanica sufficiente a trasmettere gli sforzi massimi sopportabili dalle sezioni di estremità interessate, e contenere il conglomerato e le armature nei riguardi della espulsione trasversale, mediante opportuna staffatura.
Quando i nodi trave-pilastro sono tanto danneggiati da rendere tecnicamente difficile la loro riparazione, la funzione statica degli elementi strutturali convergenti nei nodi deve essere attribuita ad altri elementi portanti dell'ossatura.
Per ripristinare l'efficienza di barre ingobbate, occorre un provvedimento diretto di riparazione costituito, ad esempio, da saldatura di spezzoni di barre o di angolari a cavallo del tratto danneggiato e da inserimenti di armature trasversali per ridurre la lunghezza libera di inflessione.
Il caso di un insufficiente o mal disposto ancoraggio delle barre dei pilastri si può risolvere con armature saldate passanti entro fori praticati attraverso i nodi, e successivamente ricoperti con malta cementizia a ritiro compensato o epossidica e/o con iniezioni di resina. Nuove barre possono essere saldate anche in elementi inflessi a cavallo delle sezioni danneggiate per difetto di armature longitudinali, con adeguato prolungamento per l'ancoraggio.
In elementi sottoposti a forze di taglio e nei nodi dei telai possono essere applicate staffe o collari per quanto possibile perpendicolari alla lesione. Le armature vanno, poi, protette da intonaco cementizio a ritiro compensato.
In ogni caso, gli ancoraggi delle barre e le loro giunzioni mediante saldatura sono migliorati dal confinamento realizzato da una fitta armatura trasversale che avvolga la zona trattata.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per l'acciaio in barre, quando ne sia previsto il collegamento alle armature esistenti tramite saldature, si raccomanda di controllare la saldabilità sia di quelle esistenti che di quelle aggiuntive, o meglio la capacità di sopportare l'unione senza divenire fragili.

27.7 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo

L'idoneità di agenti adesivi strutturali per l'applicazione sulle superfici di calcestruzzo verticali o orizzontali oggetto di prove o danneggiate, dovrà essere verificato con le seguenti prove:

- adesivi applicati a spatola: prova a scorrimento;
- adesivi strutturali iniettabili: prova di comprimibilità.

27.8 Norme di riferimento

UNI EN 1799 – *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Prove per misurare l'idoneità degli agenti adesivi strutturali per l'applicazione sulle superfici di calcestruzzo*.

Art. 28 - Controlli non distruttivi sulle strutture in acciaio

28.1 Generalità

Il direttore dei lavori per le strutture in acciaio dovrà eseguire i seguenti controlli:

- esame visivo;
- controllo chimico che accerti la composizione dei materiali;
- controllo con chiave dinamometrica che accerti che i bulloni di ogni classe siano serrati secondo quanto previsto dalla norma **CNR UNI 10011 (**ritirata senza sostituzione);
- controllo della corretta esecuzione delle saldature.

Tali controlli devono essere eseguiti da laboratori ufficiali per evitare contestazioni da parte dell'appaltatore.

28.2 Qualificazione del personale e dei procedimenti di saldatura

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, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo non potranno essere qualificati 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 15614-1**.

28.2.1 Norme di riferimento

UNI EN 287-1 – *Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai*;
UNI EN 1418 – *Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici*;
UNI EN ISO 15614-1 – *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura. Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.*

28.3 Controllo di qualità delle strutture saldate

Il controllo delle saldature e il controllo di qualità deve accertare che le giunzioni saldate corrispondano alla qualità richiesta dalle condizioni di esercizio e quindi progettuali. Il direttore dei lavori potrà fare riferimento alla norma **UNI EN 12062**.
Il controllo delle saldature deve avvenire nelle seguenti fasi:

- verifiche e prove preliminari;
- ispezione durante la preparazione e l'esecuzione delle saldature;
- controllo diretto dei giunti saldati.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La prima fase è quella che viene tradizionalmente chiamata *controllo indiretto delle saldature*. Con il controllo diretto, invece, si procede alla verifica o al collaudo vero e proprio del giunto realizzato.

28.4 Controlli non distruttivi

Le saldature devono essere sottoposte a controlli non distruttivi finali, per accertarne la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista e dalle norme tecniche per le costruzioni.
L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, devono essere eseguiti sotto la responsabilità del direttore dei lavori.
Ai fini dei controlli non distruttivi si possono usare metodi di superfìcie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (per esempio, raggi X o gamma o ultrasuoni).
Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità, si potrà fare riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.
I controlli devono essere certificati da un laboratorio ufficiale ed eseguiti da operatori qualificati secondo la norma **UNI EN 473**.

28.4.1 Norme di riferimento

UNI EN 12062 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici*;
UNI EN 473 – *Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.*
UNI EN 1713 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature*;
UNI EN 1714 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati*;
UNI EN 1289 – *Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità*;
UNI EN 1290 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature*;
UNI EN 12062 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici*;
UNI EN 473 – *Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.*

28.4.2 Metodo ultrasonico

Il metodo ultrasonico consente di rilevare i difetti anche a considerevoli profondità e in parti interne dell'elemento a condizione che esso sia un conduttore di onde sonore.
Il paragrafo 11.3.4.5 delle nuove norme tecniche stabilisce che, per giunti a piena penetrazione, si possono impiegare anche gli ultrasuoni. Per i giunti a T a piena penetrazione, invece, si può impiegare solo il controllo con gli ultrasuoni.
Per evitare contestazioni con l'appaltatore, il personale che esegue i controlli deve essere qualificato in conformità alla norma **UNI EN 473**, e avere conoscenza dei problemi di controllo relativi ai giunti saldati da esaminare.

28.4.2.1 *Il volume del giunto da esaminare. La preparazione delle superfici*

Si premette che, con riferimento alla norma **UNI EN 1714**, il volume da esaminare deve comprendere, oltre alla saldatura, anche il materiale base, per una larghezza di almeno 10 mm da ciascun lato della stessa saldatura, oppure il controllo delle zone laterali termicamente alterate.
In generale, la scansione del fascio di onde ultrasoniche deve interessare tutto il volume in esame.
Le superfici oggetto di controllo, e in particolare quelle di applicazione delle sonde, devono essere prive di sostanze che possono interferire con l'accoppiamento (tracce di ruggine, scaglie staccate, spruzzi di saldature, ecc.).

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

28.4.2.2 *Norme di riferimento*

UNI EN 1712 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati. Livelli di accettabilità*;
UNI EN 1713 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature*;
UNI EN 1714 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati*;
UNI EN 583-1 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 1: Principi generali*;
UNI EN 583-2 – *Prove non distruttive. Esami ad ultrasuoni. Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi*;
UNI EN 583-3 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Tecnica per trasmissione*;
UNI EN 583-4 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 4: Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie*;
UNI EN 583-5 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 5: Caratterizzazione e dimensionamento delle discontinuità*;
UNI EN 12223 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Specifica per blocco di taratura n. 1*;
UNI EN 27963 – *Saldature in acciaio. Blocco di riferimento n. 2 per il controllo mediante ultrasuoni delle saldature*;
UNI EN 473 – *Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.*

28.4.3 Metodo radiografico

Il controllo radiografico dei giunti saldati per fusione di lamiere e tubi di materiali metallici deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 435**.
Il metodo radiografico deve essere usato per il controllo dei giunti saldati a piena penetrazione (paragrafo 11.3.4.5 delle nuove norme tecniche).

28.4.3.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 1435 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati*;
UNI EN 10246-10 – *Prove non distruttive dei tubi di acciaio. Controllo radiografico della saldatura dei tubi di acciaio saldati in automatico ad arco sommerso per la rilevazione dei difetti*;
UNI EN 12517-1 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe. Livelli di accettazione*.

28.5 *Esecuzione e controllo delle unioni bullonate*

Le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione e macchie di grasso.
La pulitura deve, di norma, essere eseguita con sabbiatura al metallo bianco. È ammessa la semplice pulizia meccanica delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera, purché vengano completamente eliminati tutti i prodotti della corrosione e tutte le impurità della superficie metallica.
Il serraggio dei bulloni può essere effettuato mediante chiave dinamometrica a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o mediante chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata, tutte tali da garantire una precisione non minore di ± 5%. Le chiavi impiegate per il serraggio e nelle verifiche dovranno essere munite di un certificato di taratura emesso in data non superiore all'anno. Il valore della coppia di serraggio T_s, da applicare sul dado o sulla testa del bullone, in funzione dello sforzo normale N_s presente nel gambo del bullone è dato dalla seguente relazione:

$$T_s = 0{,}20 \cdot N_s \cdot d$$

dove
d è il diametro nominale di filettatura del bullone;
$N_s = 0{,}80 \cdot f_{k,N} \cdot A_{res}$, essendo A_{res} l'area della sezione resistente della vite e $f_{k,N}$ la tensione di snervamento.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione) detta precise regole riguardo le dimensioni che devono avere i bulloni normali e quelli ad alta resistenza, riguardo i materiali impiegati per le rosette e le piastrine, nonché il modo di accoppiare viti e dadi e il modo in cui devono essere montate le rosette.

Tabella 130.1 - Valori dell'area resistente, della forza normale e della coppia di serraggio per vari tipi di bulloni (CNR 10011)

Diametro D [m]	Area resistente A_{res} [mm²]	Coppia di serraggio *Ts* [N · m]					Forza normale *Ts* [kN]				
		4,6	5,6	6,6	8,8	10,9	4,6	5,6	6,6	8,8	10,9
12	84	39	48	58	90	113	16	20	24	38	47
14	115	62	77	93	144	180	22	28	33	52	64
16	157	96	121	145	225	281	30	38	45	70	88
18	192	133	166	199	309	387	37	46	55	86	108
20	245	188	235	282	439	549	47	59	71	110	137
22	303	256	320	384	597	747	58	73	87	136	170
24	353	325	407	488	759	949	68	85	102	158	198
27	459	476	595	714	1110	1388	88	110	132	206	257
30	561	646	808	969	1508	1885	108	135	161	251	314

Il serraggio dei bulloni può, inoltre, essere effettuato anche mediante serraggio a mano o con chiave a percussione, fino a porre a contatto le lamiere fra testa e dado. Si dà, infine, una rotazione al dado compresa fra 90° e 120°, con tolleranze di 60° in più.
Durante il serraggio, la norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione) consiglia di procedere nel seguente modo:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per fare ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo avere marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, si allenta il dado con una rotazione pari a 60° e poi si riserra, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.
Il controllo *in situ* deve essere eseguito verniciando in verde i bulloni che risultano conformi, e in rosso quelli non conformi. Le indagini devono essere condotte redigendo delle tabelle, una per ogni collegamento, nelle quali devono essere riportate le seguenti caratteristiche:

- valore della coppia di serraggio;
- mancanza del bullone;
- non coincidenza tra gli assi del foro e del bullone, ecc.

Art. 29 - Prove sugli infissi

29.1 *Generalità*

Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.
Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:

- permeabilità all'aria (norma **UNI EN 1026)**;
- tenuta all'acqua (norma **UNI EN 1027**);

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- resistenza al carico del vento (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta (norma **UNI EN 1191**);
- calcolo della trasmittanza termica (norma **UNI EN ISO 10077-1**);
- isolamento termico (norma **UNI EN ISO 12567-1**).

I campioni di prova devono essere perfettamente funzionanti e devono essere prelevati in contraddittorio con l'esecutore. La prova deve essere eseguita da un laboratorio ufficiale.
Le prove, a discrezione della direzione dei lavori, possono essere sostituite da certificati di prove effettuate su serramenti identici a quelli oggetto della fornitura.

29.2 *Norme di riferimento*

a) prove in laboratorio:
UNI EN 1026 – *Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova*;
UNI EN 1027 – *Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Metodo di prova*;
UNI EN 12211 – *Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova*;
UNI EN 1191 – *Finestre e porte. Resistenza all'apertura e la chiusura ripetuta. Metodo di prova*;
b) prove di resistenza al fuoco:
UNI EN 1634-1 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili*;
UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttive. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura*;
c) trasmittanza termica:
UNI EN ISO 10077-1 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità*;
UNI EN ISO 10077-2 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai*;
UNI EN ISO 12567-1 – *Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete*;
UNI EN ISO 12567-2 – *Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti*;
d) resistenza all'effrazione:
UNI ENV 1628 – *Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico*;
UNI ENV 1629 – *Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico*;
UNI ENV 1630 – *Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione*;
e) resistenza all'esplosione:
UNI EN 13123-1 – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube)*;
UNI EN 13123-2 – *Finestre, porte e chiusure oscurant. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'aperto*;
UNI EN 13124-1 – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock- tube)*;
UNI EN 13124-2 – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto*;
f) classificazioni in base alle prestazioni:
UNI EN 12207 – *Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione*;
UNI EN 12208 – *Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione*;
UNI EN 12210 – *Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art. 30 - Materiali e prodotti per uso strutturale

30.1 *Identificazione, certificazione e accettazione*

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

30.2 *Procedure e prove sperimentali d'accettazione*

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.
I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.
Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.
Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.
Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

30.3 *Procedure di controllo di produzione in fabbrica*

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art. 31 - Componenti del calcestruzzo

31.1 *Leganti per opere strutturali*

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie **UNI EN 197** ovvero ad uno specifico benestare tecnico

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.
È escluso l'impiego di cementi alluminosi.
L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.
Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 14216**, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.
Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

31.1.1 Fornitura

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termo-igrometriche.

31.1.2 Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 15.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm²]				Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni			
	2 giorni	7 giorni				
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10
32,5 R	> 10	-				
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5		
4,25 R	> 20	-				
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	> 30	-				

Tabella 15.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti[1]
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Solfati come (SO_3)	EN 196-2	CEM I CEM II[2] CEM IV CEM V	32,5 32,5 R 42,5	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III[3]	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi[4]	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

[1] I requisiti sono espressi come percentuale in massa.
[2] Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland compositi contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO_3, per tutte le classi di resistenza.
[3] Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO_3.
[4] Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 15.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		**Valori limite**					
		Classe di resistenza					
		32,5	**32,5R**	**42,5**	**42,5R**	**52,5**	**42,5R**
Limite inferiore di resistenza [N/mm^2]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45			40		
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO3 (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II[1] Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore[2]		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

[1] Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO_3 per tutte le classi di resistenza.
[2] Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

31.1.3 Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:
UNI EN 196-1 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche*;
UNI EN 196-2 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi*;
UNI EN 196-3 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità*;
UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti*;
UNI EN 196-5 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici*;
UNI EN 196-6 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza*;
UNI EN 196-7 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento*;
UNI EN 196-8 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione*;
UNI EN 196-9 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 196-10 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento*;
UNI EN 196-21 – *Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento*;
UNI EN 197-1 – *Cemento. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni*;
UNI EN 197-2 – *Cemento. Valutazione della conformità*;
UNI EN 197-4 – *Cemento. Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale*;
UNI 10397 – *Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata*;
UNI EN 413-1 – *Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità*;
UNI EN 413-2 – *Cemento da muratura. Metodi di prova*;
UNI EN 413-2 – *Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova*.
UNI 9606 – *Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione*.

31.2 Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 12620** e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata **UNI EN 13055-1**.
È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 15.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata **UNI EN 12620**, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 15.4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme **UNI 8520-1** e **UNI 8520-2** al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 15.4.
Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni 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 e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.
Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

31.2.1 Sistema di attestazione della conformità

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 15.5.
Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 15.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

31.2.2 Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 15.6.
La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella 15.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiacca	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

31.2.3 Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 15.7, insieme ai relativi metodi di prova.
I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 15.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq$ C50/60)	UNI EN 1097-2

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

31.2.4 Sabbia

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

31.2.4.1 *Verifiche sulla qualità*

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.
Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.
Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

31.2.5 Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:
UNI 8520-1 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche*;
UNI 8520-2 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti*;
UNI 8520-7 – *Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332*;
UNI 8520-8 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili*;
UNI 8520-13 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini*;
UNI 8520-16 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);*
UNI 8520-17 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi*;
UNI 8520-20 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi*;
UNI 8520-21 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note*;
UNI 8520-22 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali*;
UNI EN 1367-2 – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio*;
UNI EN 1367-4 – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 12620 – *Aggregati per calcestruzzo*;
UNI EN 1744-1 – *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica*;
UNI EN 13139 – *Aggregati per malta.*

31.2.6 Norme di riferimento per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:
UNI EN 13055-1 – *Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione*;
UNI EN 13055-2 – *Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati*;
UNI 11013 – *Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

31.3 Aggiunte

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.
Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450** e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme **UNI EN 206-1** e **UNI 11104**.
I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

31.3.1 Ceneri volanti

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.
Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450**.
Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.
Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.

31.3.1.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 450-1 – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità*;
UNI EN 450-2 – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità*;
UNI EN 451-1 – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;*
UNI EN 451-2 – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante stacciatura umida*.

31.3.2 Microsilice

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO_2 con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.
La silica fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisicochimiche.
Il dosaggio della silica fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento.
Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.
Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.
Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silica fume.

31.3.2.1 *Norme di riferimento*

UNI 8981-8 – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice*;
UNI EN 13263-1 – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità*;
UNI EN 13263-2 – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità*.

31.4 Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.
Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea **UNI EN 934-2**.
L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.
Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.
Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.
Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

31.4.1 Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.
Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**;

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

31.4.2 Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni, e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

31.4.3 Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

31.4.4 Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela. Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.
In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.
La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma **UNI 8020**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma **UNI 7122**.

31.4.5 Additivi areanti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.
La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma **UNI EN 12350-7**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- prova di resistenza al gelo secondo la norma **UNI 7087**;
- prova di essudamento secondo la norma **UNI 7122**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

31.4.6 Norme di riferimento

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:
UNI 7110 – *Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce*;
UNI 10765 – *Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità*.
UNI EN 480 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo*;
UNI EN 480-5 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare*;
UNI EN 480-6 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso*;
UNI EN 480-8 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale*;
UNI EN 480-10 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua*;
UNI EN 480-11 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito*;
UNI EN 480-12 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi*;
UNI EN 480-13 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta*;
UNI EN 480-14 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica*;
UNI EN 934-1 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 934-2 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*;
UNI EN 934-3 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per opere murarie. Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*;
UNI EN 934-4 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*;
UNI EN 934-5 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*;
UNI EN 934-6 *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità*.

31.5 Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.
La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

31.5.1 Norme di riferimento

UNI 8146 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo*;
UNI 8147 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo*;
UNI 8148 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo*;
UNI 8149 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica*.

31.6 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra **UNI 8656** e **UNI 8660**. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

31.6.1 Norme di riferimento

UNI 8656 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti*;
UNI 8657 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua*;
UNI 8658 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento*;
UNI 8659 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8660 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo*.

31.7 Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.
Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma **UNI 8866** (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

31.8 Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.
L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.
È vietato l'impiego di acqua di mare.
L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.
A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Tabella 15.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO_4 minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

31.9 Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma **UNI EN 206-1** e nella norma **UNI 11104**.
Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 15.9.

Tabella 15.9 - Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 16.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.
Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 15.9.2 di questo capitolato.
Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Tabella 15.10 - Impiego delle diverse classi di resistenza

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precompresse	C28/35

31.10 Costruzioni di altri materiali

I materiali non tradizionali o non trattati nelle norme tecniche per le costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali o opere, previa autorizzazione del servizio tecnico centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal servizio tecnico centrale.
Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel paragrafo 4.2 delle norme tecniche per le costruzioni, leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da cemento armato.

Art. 32 - Acciaio per cemento armato

32.1 Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono 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 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

32.2 *La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati*

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.
Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e 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 produttore, 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, la targhettatura, 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.
Nella tabella 16.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080**[1], caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 16.1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura

[1] Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio.10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

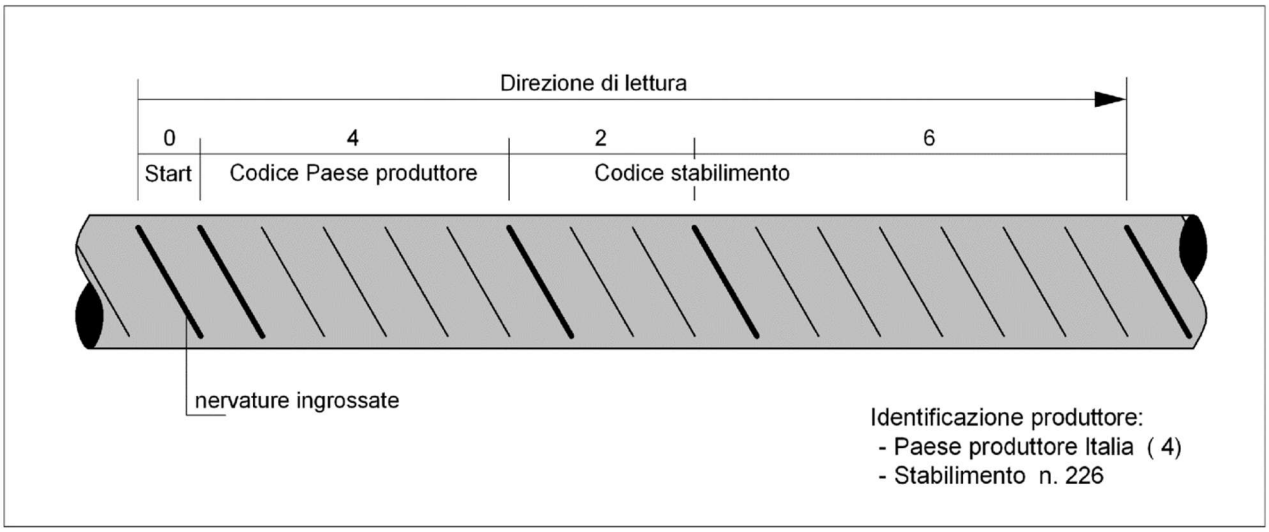
GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

	rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

32.2.1 Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

Figura 16.1 - Identificazione del produttore

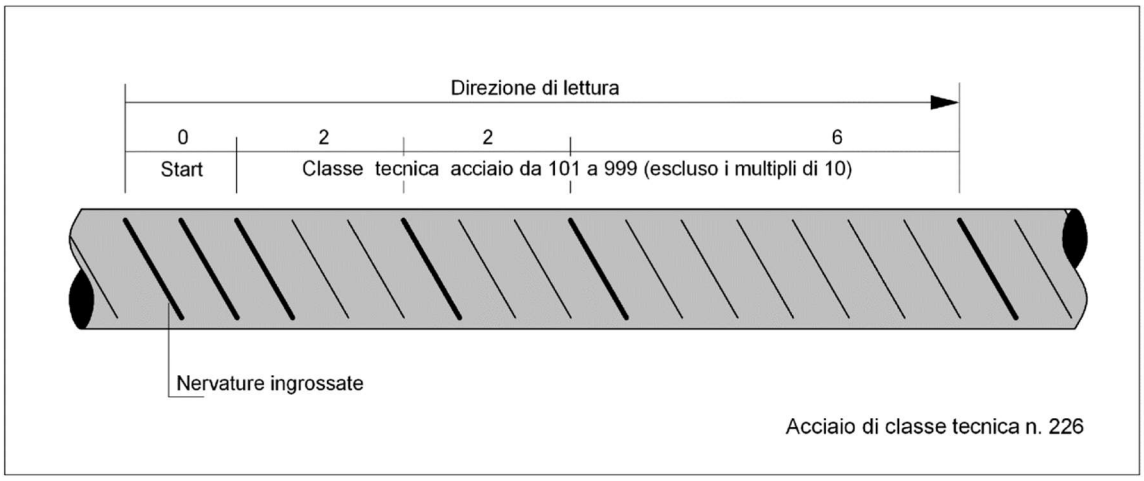


32.2.2 Identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

Figura 16.2 - Identificazione della classe tecnica

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it



In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

32.2.3 Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore 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 dal direttore dei lavori.

32.2.4 Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

32.2.5 Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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.
Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.
Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

32.2.6 Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).
L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.
Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.
Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

32.2.7 Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore 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 opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.
Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

32.2.7.1 *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.

32.2.7.2 *Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori*

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.
In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

32.3 I tipi di acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.
I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 16.2.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Tabella 16.2 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 17 gennaio 2018 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C (6 ≤ ∅ ≤ 50 mm) B450A (5 ≤ ∅ ≤ 12 mm)

32.3.1 L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\,nom}$: 450 N/mm^2
- $f_{t\,nom}$: 540 N/mm^2

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.3.

Tabella 16.3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ $f_{y\,nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	≥ $f_{t\,nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	≥ 1,15 ≤ 1,35	10,0
$(f_y/f_{y\,nom})_k$	≤ 1,25	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	≥ 7,5%	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
∅ < 12 mm	4 ∅	-
12 ≤ ∅ ≤ 16 mm	5 ∅	-
per 16 < ∅ ≤ 25 mm	8 ∅	-
per 25 < ∅ ≤ 50 mm	10 ∅	-

32.3.2 L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.4.

Tabella 16.4 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ $f_{y\,nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	≥ $f_{t\,nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	≥ 1,05	10,0
$(f_y/f_{y\,nom})_k$	≤ 1,25	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	≥ 2,5%	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	4 ∅	-

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

∅ < 10 mm		

32.3.3 L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 – *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato*;

UNI EN ISO 15630-2 – *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate*.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10°C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y, con $f_{(0,2)}$.

32.3.3.1 *La prova di piegamento*

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di 20 + 5°C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti a 100 ± 10°C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

32.3.3.2 *La prova di trazione*

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma **UNI EN ISO 15630-1**. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt}, allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m, bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m /2000$$

dove

- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m
- R_m è la resistenza a trazione (N/mm2).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o 2*d* (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o *d* (il più grande dei due).

La norma **UNI EN 15630-1** stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

32.4 Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

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.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.
La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.
La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.
Le barre sono caratterizzate dal diametro ∅ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm^3.
I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 16.5 e 16.6.

Tabella 16.5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro ∅ [mm]
B450C	6 ≤ ∅ ≤ 40
B450A	5 ≤ ∅ ≤ 10

Tabella 16.6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro ∅ [mm]
B450C	6 ≤ ∅ ≤ 16
B450A	5 ≤ ∅ ≤ 10

32.4.1 La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.
Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti indicati dalle nuove norme tecniche.

32.4.2 Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.
I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.
Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro Ø come di riportato nella tabella 16.7.

Tabella 16.7 - Diametro ∅ degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro ∅ degli elementi base
B450C	6 mm ≤ ∅ ≤ 16 mm
B450A	5 mm ≤ ∅ ≤ 10 mm

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $Ø_{min} / Ø_{max} \geq 0,6$.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma **UNI EN ISO 15630-2** pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm^2. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.
In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.
La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.
Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.
In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

32.4.2.1 *La marchiatura di identificazione*

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.
La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.
Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.
Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

32.5 La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 16.8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	*C*	0,24	0,22
Fosforo	*P*	0,055	0,050
Zolfo	*S*	0,055	0,050
Rame	*Cu*	0,85	0,80
Azoto	*N*	0,013	0,012

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di *C* dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa.
Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

32.6 Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 16.9.

Tabella 16.9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	5 ≤ Ø ≤ 8	8 < Ø ≤ 40
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	±6	±4,5

32.7 Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

32.7.1 I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.
I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

32.7.2 Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.
Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.
Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t, l'allungamento A_{gt}, ed effettuate le prove di piegamento.

32.7.3 Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.
Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).
Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.
Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.
Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tabella 16.10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 16.11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

32.7.4 La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.
Qualora la tolleranza sulla sezione superi il ± 2%, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

32.7.5 La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale. I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero *n* di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.
Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali *n* è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

32.7.6 I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:
- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.
Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.
I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma **UNI EN ISO 15630-1**.
Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.
Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.
Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

32.7.7 I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.
I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.
Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.
Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.
Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.
Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.
Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tabella 16.12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm^2	(450 – 25) N/mm^2
f_y massimo	572 N/mm^2	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm^2
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	1,13 ≤ f_t/f_y ≤ 1,37	per acciai B450C
Rottura/snervamento	f_t/f_y ≥ 1,03	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

32.7.8 Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.
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 dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere 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 ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.
La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.
In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Art. 33 - Acciaio per cemento armato precompresso

33.1 Generalità

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati secondo le procedure previste dalle norme tecniche per le costruzioni.

33.2 Le caratteristiche dimensionali

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito secondo le forme indicate qui di seguito:

- filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
- barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
- treccia: due o tre fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale. Il passo e il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili della treccia;
- trefolo: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali. Il passo e il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere tondi o di altre forme, e vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precompresse ad armature pretese.
Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, o con risalti, e vengono individuate mediante il diametro nominale.
I prodotti devono essere dotati di marcatura generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature.
Le forniture devono essere accompagnate dalla prescritta documentazione.
Gli acciai per armature da precompressione possono essere forniti in:

- rotoli (fili, trecce, trefoli);
- bobine (trefoli);
- fasci (barre).

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm. Il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.
Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte, deve essere esente da saldature.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché tali saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.
All'atto della posa in opera, gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.
È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto.
Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

33.3 I controlli

Le nuove norme tecniche per l'acciaio per cemento armato precompresso prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- controlli in stabilimento;
- controlli negli stabilimenti permanenti di prefabbricazione e nel luogo di formazione dei cavi;
- accettazione in cantiere.

I controlli eseguiti in stabilimento si riferiscono a lotti di produzione (massimo 120 t).
I controlli eseguiti negli stabilimenti permanenti di prefabbricazione e nel luogo di formazione dei cavi si riferiscono a forniture (massimo 90 t).
L'accettazione eseguita in cantiere si riferisce a lotti di spedizione (massimo 30 t).
A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione;
- forniture;
- lotti di spedizione.

I lotti di produzione si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (numero di rotolo finito, della bobina di trefolo e del fascio di barre). Un lotto di produzione deve avere grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) ed essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.
Le forniture sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).
I lotti di spedizione, infine, sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).
I controlli in cantiere possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da uno stabilimento di prefabbricazione o da un luogo di formazione dei cavi nel quale sono stati effettuati i controlli di cui al punto precedente.
In quest'ultimo caso, la fornitura del materiale deve essere accompagnata da idonea documentazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra con l'indicazione del cantiere di destinazione.
Resta comunque nella discrezionalità del direttore dei lavori la facoltà di effettuare tutti gli eventuali controlli ritenuti opportuni.

33.4 Le prescrizioni comuni. Le modalità di prelievo

I saggi sugli acciai da cemento armato precompresso destinati ai controlli:

- non devono essere avvolti con diametro inferiore a quello della bobina o del rotolo di provenienza;
- devono essere prelevati con le lunghezze richieste dal laboratorio incaricato delle prove e in numero sufficiente per eseguire eventuali prove di controllo successive;
- devono essere adeguatamente protetti nel trasporto.

33.5 I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dello stabilimento. I controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Effettuato un prelievo di tre saggi provenienti da una stessa fornitura, intesa come lotto formato da 90 t al massimo, e appartenenti ad una stessa categoria, si determinano, mediante prove eseguite presso un laboratorio ufficiale, i corrispondenti valori minimi di f_{pt}, f_{py}, $f_{p(1)}$, $f_{p(0,1)}$.
I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore.
Nel caso in cui anche uno solo dei valori minimi suddetti non rispetti la corrispondente condizione, verranno eseguite prove supplementari soggette a valutazioni statistiche, come di seguito indicato.
Il campione da sottoporre a prove supplementari è costituito da almeno dieci saggi prelevati da altrettanti rotoli, bobine o fasci. Se il numero dei rotoli, bobine o fasci costituenti il lotto è inferiore a dieci, da alcuni rotoli o bobine verranno prelevati due saggi, uno da ciascuna estremità. Per le barre vengono prelevati due saggi da due barre diverse dello stesso fascio.
Ogni saggio deve recare contrassegni atti ad individuare il lotto e il rotolo, la bobina o il fascio di provenienza.
Effettuato il prelievo supplementare si determinano, mediante prove effettuate presso un laboratorio ufficiale, i corrispondenti valori medi g_{mn} e le deviazioni standard s_n di f_{pt}, f_{py}, $f_{p(1)}$, $f_{p(0,1)}$.
I risultati delle prove vengono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se:

- per le tensioni di rottura f_{pt}:

$$g_{mn} \geq 1{,}03\ f_{ptk}$$
$$s_n \leq 0{,}05\ f_{ptk}$$

- per le grandezze f_{pt}, $f_{p(1)}$, $f_{p(0,1)}$:

$$g_{mn} \geq 1{,}04\ (f_{pyk},\ f_{p(1)k},\ f_{p(0,1)k})$$
$$s_n \leq 0{,}07\ (f_{pyk},\ f_{p(1)k},\ f_{p(0,1)k})$$

- i valori del modulo di elasticità longitudinale E_p sono conformi al valore garantito dal produttore, con una tolleranza del ±5%.

Se tali disuguaglianze non sono verificate, o se non sono rispettate le prescrizioni riguardanti le proprietà e le tolleranze, si ripeteranno le prove su altri dieci saggi, previo avviso al produttore.
L'ulteriore risultato negativo comporta l'inidoneità della partita e la trasmissione dei risultati al produttore, che è tenuto a farli inserire tra i risultati dei controlli statistici della sua produzione.
In tal caso, il direttore tecnico del centro di trasformazione deve comunicare il risultato anomalo sia al laboratorio incaricato del controllo che al servizio tecnico centrale.
Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore tecnico del centro di trasformazione che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.
Per le caratteristiche dei certificati emessi dai laboratori, è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, normalmente non presente sugli acciai da cemento armato precompresso, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati del richiedente.
Il direttore tecnico del centro di trasformazione deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.
Tutte le forniture provenienti da un centro di trasformazione devono essere accompagnate dalla documentazione prevista.

33.6 I controlli di accettazione in cantiere e gli obblighi del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori, e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al precedente paragrafo, con l'avvertenza che il prelievo preliminare dei tre saggi deve essere effettuato per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.
Qualora la fornitura di cavi preformati provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, esaminata preliminarmente la documentazione attestante il possesso di tutti i requisiti previsti dalle

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

nuove norme tecniche, che il suddetto centro di trasformazione è tenuto a trasmettergli, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli previsti. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere 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 ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.
Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni di cui al precedente paragrafo.

Art. 34 - Acciaio per strutture metalliche

34.1 *Generalità*

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno 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), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.
Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.
Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.
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 552**, **UNI EN 10002-I** e **UNI EN 10045-1**.
Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.
Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione strutturale allegata al progetto.

Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 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

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

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
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 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 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	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

34.2 L'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 similare.

34.3 L'acciaio per strutture saldate

34.3.1 La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

34.3.2 Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

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

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

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 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 dell'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 **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.
Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.
In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.
La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
Riferimento	**A**	**B**	**C**	**D**
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati[1]
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo
[1] Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

34.4 I bulloni e i chiodi

34.4.1 I bulloni

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, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella 18.5.

Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento fyb e di rottura ftb delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm^2)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm^2)	400	500	600	800	1000

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

34.4.2 I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata **UNI EN 14399-1**, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

34.4.3 I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma **UNI 7356**.
Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

34.4.4 I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5{,}65\sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 12;
- rapporto $f_t / f_y \geq 1{,}2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: C ≤ 0,18%, Mn ≤ 0,9%, S ≤ 0,04%, P ≤ 0,05%.

34.5 L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

34.6 Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.
Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1{,}2\ f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

34.7 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

34.7.1 I controlli in stabilimento di produzione

34.7.1.1 *La suddivisione dei prodotti*

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.
Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.
Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.
Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

34.7.1.2 *Le prove di qualificazione*

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.
La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque o ≥ 2000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25.
Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.
Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.
La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

34.7.1.3 *Il controllo continuo della qualità della produzione*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.
Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.
Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.
Per quanto concerne f_y e f_t, i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.
I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.
È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause.
I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.
I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.
La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

34.7.1.4 *La verifica periodica della qualità*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.
Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.
Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.
Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.
Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.
Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.
Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

34.7.1.5 *I controlli su singole colate*

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.
Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

34.7.2 I controlli nei centri di trasformazione

34.7.2.1 *I centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori*

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).
Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto V_{Rd} della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma **UNI EN 1994-1**. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.
Nei casi di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.
I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.
I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.
Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

34.7.2.2 *I centri di prelavorazione di componenti strutturali*

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.
I centri di prelavorazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

34.7.2.3 *Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori*

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.
Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.
Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.
I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.
Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.
Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.
Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.
Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.
Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.
Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.
Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

34.7.2.4 *Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori*

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.
Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **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**.
I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.
I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.
La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.
Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.
Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.
Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

34.7.3 I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.
Qualora la fornitura, di elementi lavorati, 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 dalle nuove norme tecniche, 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 deve essere 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.
Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

34.8 Norme di riferimento

34.8.1 Esecuzione

UNI 552 – *Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni*;
UNI 3158 – *Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove*;
UNI ENV 1090-1 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici*;
UNI ENV 1090-2 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo*;
UNI ENV 1090-3 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento*;
UNI ENV 1090-4 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari*

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

realizzate con profilati cavi;
UNI ENV 1090-6 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile*;
UNI EN ISO 377 – *Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche*;
UNI EN 10002-1 – *Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente)*;
UNI EN 10045-1 – *Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova*.

34.8.2 Elementi di collegamento
UNI EN ISO 898-1 – *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere*;
UNI EN 20898-2 – *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso*;
UNI EN 20898-7 – *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm*;
UNI 5592 – *Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C*;
UNI EN ISO 4016 – *Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C*.

34.8.3 Profilati cavi
UNI EN 10210-1 – *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura*;
UNI EN 10210-2 – *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo*;
UNI EN 10219-1 – *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura*;
UNI EN 10219-2 – *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo*;

34.8.4 Prodotti laminati a caldo
UNI EN 10025-1 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura*;
UNI EN 10025-2 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali*;
UNI EN 10025-3 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato*;
UNI EN 10025-4 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica*;
UNI EN 10025-5 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica*;
UNI EN 10025-6 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati*.

Art. 35 - Elementi strutturali composti di acciaio e calcestruzzo

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

35.1 *Generalità*

Le strutture composte sono costituite da parti realizzate in acciaio per carpenteria e da parti realizzate in calcestruzzo armato (normale o precompresso) rese collaboranti fra loro con un sistema di connessione appropriatamente dimensionato.

35.2 *Acciaio*

Per le caratteristiche degli acciai (strutturali, da lamiera grecata e da armatura) utilizzati nelle strutture composte di acciaio e calcestruzzo si deve fare riferimento al paragrafo 11.3 delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Le prescrizioni generali relative alle saldature, di cui al suddetto paragrafo 11.3 delle norme tecniche per le costruzioni, si applicano integralmente. Particolari cautele dovranno adottarsi nella messa a punto dei procedimenti di saldatura degli acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica (per i quali può farsi utile riferimento alla norma **UNI EN 10025-5**).

Per le procedure di saldatura dei connettori e il relativo controllo si può fare riferimento a normative consolidate.

Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve rispettare le prescrizioni di cui al paragrafo 11.3.4.7 delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

35.3 *Calcestruzzo*

Le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo devono risultare da prove eseguite in conformità alle indicazioni delle presenti norme sulle strutture di cemento armato ordinario o precompresso.

Nei calcoli statici non può essere considerata né una classe di resistenza del calcestruzzo inferiore a C20/25 né una classe di resistenza superiore a C60/75. Per i calcestruzzi con aggregati leggeri, la cui densità non può essere inferiore a 1800 kg/m^3, le classi limite sono LC20/22 e LC55/60.

Per classi di resistenza del calcestruzzo superiori a C45/55 e LC40/44 si richiede che prima dell'inizio dei lavori venga eseguito uno studio adeguato e che la produzione segua specifiche procedure per il controllo qualità.

Qualora si preveda l'utilizzo di calcestruzzi con aggregati leggeri, bisogna considerare che i valori del modulo di elasticità e dei coefficienti di viscosità, ritiro e dilatazione termica, dipendono dalle proprietà degli aggregati utilizzati. Pertanto, i valori da utilizzare sono scelti in base alle proprietà del materiale specifico.

Nel caso si utilizzino elementi prefabbricati, si rinvia alle indicazioni specifiche delle presenti norme.

Art. 36 - Appoggi strutturali

36.1 *Generalità*

Gli appoggi strutturali sono dispositivi di vincolo utilizzati nelle strutture, nei ponti e negli edifici, allo scopo di trasmettere puntualmente carichi e vincolare determinati gradi di libertà di spostamento.

Gli appoggi strutturali, per i quali si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 1337** e recare la marcatura CE. Si applica il sistema di attestazione della conformità 1. In aggiunta a quanto previsto al citato punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

36.2 *Norme di riferimento*

UNI EN 1337-1 – *Appoggi strutturali. Regole generali di progetto*;
UNI EN 1337-2 – *Appoggi strutturali. Parte 2: Elementi di scorrimento*;
UNI EN 1337-3 – *Appoggi strutturali. Parte 3: Appoggi elastomerici*;
UNI EN 1337-4 – *Appoggi strutturali. Parte 4: Appoggi a rullo*;
UNI EN 1337-5 – *Appoggi strutturali. Parte 5: Appoggi a disco elastomerico*;
UNI EN 1337-6 – *Appoggi strutturali. Parte 6: Appoggi a contatto lineare*;
UNI EN 1337-7 – *Appoggi strutturali. Parte 7: Appoggi sferici e cilindrici di PTFE*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 1337-8 – *Appoggi strutturali. Parte 8: Guide e ritegni*;
UNI EN 1337-9 – *Appoggi strutturali. Protezione*;
UNI EN 1337-10 – *Appoggi strutturali. Parte 10: Ispezione e manutenzione*;
UNI EN 1337-11 – *Appoggi strutturali. Trasporto, immagazzinamento e installazione*.

36.3 *Documentazione d'accompagnamento e prove d'accettazione*

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare, nell'ambito delle proprie competenze, quanto sopra indicato, e a rifiutare le eventuali forniture prive dell'attestato di conformità. Dovrà, inoltre, effettuare idonee prove di accettazione, che comprendano in ogni caso la verifica geometrica e delle tolleranze dimensionali, nonché la valutazione delle principali caratteristiche meccaniche dei materiali componenti, al fine di verificare la conformità degli appoggi a quanto richiesto per lo specifico progetto.

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

Art. 37 - Gesso ed elementi in gesso

37.1 *Generalità*

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ($CaSO_4$, $2H_2O$). Deve presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea.

37.2 *Norma di riferimento*

UNI 5371 – *Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove*.

37.3 *Fornitura e conservazione del gesso e degli elementi*

Il gesso deve essere fornito in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto.
La conservazione dei sacchi di gesso deve essere effettuata in locali idonei e con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

37.4 *Lastre di gesso rivestito*

Le lastre in gesso rivestito, prodotte in varie versioni, spessori e dimensioni, sono utilizzabili per la costruzione di pareti, contropareti e soffitti, e in generale, per le finiture d'interni. Le lastre rivestite sono costituite da un nucleo di gesso ottenuto delle rocce naturali. Il nucleo di gesso è rivestito da entrambi i lati con fogli di speciale cartone, ricavato da carta riciclata. Le caratteristiche del cartone delle superfici possono variare in funzione dell'uso e del particolare tipo di lastra. Lo strato interno può contenere additivi per conferire ulteriori proprietà aggiuntive.
Le lastre di gesso rivestito possono essere fissate alle strutture portanti in profilati metallici con viti autofilettanti, o alle strutture di legno con chiodi, oppure incollate al sottofondo con collanti a base di gesso o altri adesivi specifici. Esse possono essere anche usate per formare controsoffitti sospesi.
Le lastre di gesso rivestito dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:
UNI 10718 – *Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova*;
UNI EN 520 – *Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova*;
UNI 9154-1 – *Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica*;
UNI EN 14195 – *Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

37.5 Pannelli per controsoffitti

La controsoffittatura interna preferibilmente ispezionabile, deve essere realizzata con pannelli in gesso alleggerito in classe 0 di reazione al fuoco, su struttura metallica a vista/seminascosta atta a garantire una resistenza al fuoco conforme alla normativa vigente.
I pannelli devono avere colore bianco naturale, delle dimensioni indicate a progetto, con resistenza ad un tasso di umidità relativa dell'aria del 90%.
L'orditura metallica sarà realizzata con profili perimetrali a L e profili portanti a T in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata, fissata al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla regolabili.

37.6 Blocchi di gesso per tramezzi

Il blocco di gesso è un elemento di costruzione ottenuto in fabbrica da solfato di calcio e acqua; può incorporare fibre, filler, aggregati e altri additivi, purché non siano classificati come sostanze pericolose in base alle normative europee, e può essere colorato mediante pigmentazione.
I blocchi di gesso conglomerato additivato possono essere di tipo pieno, multiforo o alveolato.
Le dimensioni dei singoli blocchi devono avere le seguenti tolleranze (**UNI EN 12859**):

- spessore: ± 0,5 mm;
- lunghezza: ± 5 mm;
- altezza: ± 2 mm.

Il contenuto medio di umidità dei blocchi di gesso, che deve essere misurato al momento della partenza dall'impianto, non deve superare il 6% e nessun valore singolo deve superare l'8%.
I blocchi di gesso devono essere chiaramente marcati sul blocco o sull'etichetta, oppure sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento dei blocchi, con le seguenti voci:

- riferimento alla norma **UNI EN 12859**;
- nome, marchio commerciale o altri mezzi di identificazione del produttore del blocco di gesso;
- data di produzione;
- mezzi per l'identificazione dei blocchi di gesso in relazione alla loro designazione.

Le caratteristiche e le prestazioni dei blocchi di gesso a facce lisce, destinati principalmente alla costruzione di partizioni non portanti o rivestimenti per pareti indipendenti e alla protezione antincendio di colonne e di pozzi di ascensori, devono essere rispondenti alla norma **UNI EN 12859** – *Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

37.7 Leganti e intonaci a base di gesso

I leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno essere conformi alle seguenti norme:
UNI EN 13279-1 – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 1: Definizioni e requisiti*;
UNI EN 13279-2 – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova*.

Art. 38 - Calci idrauliche da costruzioni

Le calci da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e per intonaci interni ed esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma **UNI EN 459-1** classifica le calci idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calci idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calci idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulicizzanti o pozzolane;
- calci idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, silicati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.

La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3.5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Le categorie di calci idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.
Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione rilasciata dal produttore.

38.1 Norme di riferimento

UNI EN 459-1 – *Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità*;
UNI EN 459-2 – *Calci da costruzione. Metodi di prova*;
UNI EN 459-3 – *Calci da costruzione. Valutazione della conformità*.

Art. 39 - Laterizi

39.1 Generalità

Si definiscono *laterizi* quei materiali artificiali da costruzione formati di argilla – contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro e di carbonato di calcio – purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, i quali, dopo asciugamento, verranno esposti a giusta cottura in apposite fornaci, e dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 (norme per l'accettazione dei materiali laterizi) e alle norme UNI vigenti.

39.2 Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione devono possedere i seguenti requisiti:
- non presentare sassolini, noduli o altre impurità all'interno della massa;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine e uniforme;
- dare, al colpo di martello, un suono chiaro;
- assorbire acqua per immersione;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline;
- non screpolarsi al fuoco;
- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

39.3 Controlli di accettazione

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna e alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, devono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.
Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.
Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali e in solfati alcalini.
In casi speciali, può essere prescritta un'analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.
I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline devono essere analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.
Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

39.4 Elementi in laterizio per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione e i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme:
UNI 9730-1 – *Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione*;
UNI 9730-2 – *Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione*;
UNI 9730-3 – *Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Dovranno, inoltre, essere rispettate le norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

39.5 Tavelle e tavelloni

Le tavelle sono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.
I tavelloni sono, invece, quegli elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti e altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6÷8 cm).
Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma **UNI 11128** – *Prodotti da costruzione di laterizio. Tavelloni, tavelle e tavelline. Terminologia, requisiti e metodi di prova*.
In riferimento alla citata norma, l'80% degli elementi sottoposti a prova deve resistere ad un carico variabile da 600 a 1200 N in funzione della lunghezza e dello spessore.
Gli elementi devono rispondere alla modalità di designazione prevista dalla citata norma UNI.

Art. 40 - Prodotti per pavimentazioni e controsoffitti

40.1 Generalità. Definizioni

Si definiscono *prodotti per pavimentazione* quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- stato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

40.2 Norme di riferimento generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 – *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione*;
UNI 7998 – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia*;
UNI 7999 – *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti*.

40.3 Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni

UNI CEN/TS 14472-1 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità*;

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI CEN/TS 14472-2 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti tessili per pavimentazioni*;
UNI CEN/TS 14472-3 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti laminati per pavimentazioni*;
UNI EN 1081 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica*;
UNI EN 12103 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Supporti di agglomerato di sughero. Specifiche*;
UNI EN 12104 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di sughero. Specifica*;
UNI EN 12105 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione del contenuto di umidità degli agglomerati a base di sughero*;
UNI EN 12455 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per supporti a base di sughero*;
UNI EN 12466 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Vocabolario*;
UNI EN 13893 – *Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte*;
UNI EN 1399 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta*;
UNI EN 14041 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali*;
UNI EN 14085 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco*;
UNI EN 14565 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici. Specifiche*;
UNI CEN/TS 15398 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per i rivestimenti per pavimentazion*i;
UNI CEN/TS 15398 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni*;
UNI EN 1815 – *Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica*;
UNI EN 1818 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante*;
UNI EN 423 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia*;
UNI EN 424 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile*;
UNI EN 425 – *Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni. Prova della sedia con ruote*;
UNI EN 426 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza, lunghezza, rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli*;
UNI EN 427 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle*;
UNI EN 428 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale*;
UNI EN 429 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati*;
UNI EN 430 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica*;
UNI EN 431 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati*;
UNI EN 432 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione*;
UNI EN 433 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico*;
UNI EN 434 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore*;
UNI EN 435 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità*;
UNI EN 436 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 660-1 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Prova di Stuttgart*;
UNI EN 660-2 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Parte 2: Prova di Frick-Taber*;
UNI EN 661 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua*;
UNI EN 662– *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità*;
UNI EN 663 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo*;
UNI EN 664 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili*;
UNI EN 665 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione dei plastificanti*;
UNI EN 666 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione*;
UNI EN 669 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica*;
UNI EN 670 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua*;
UNI EN 672 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato*;
UNI EN 684 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni*;
UNI EN 685 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;*
UNI EN 686 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma*;
UNI EN 687 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero*;
UNI EN 688 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum*.

40.4 Norma di riferimento per la posa in opera

UNI 10329 – *Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.*

40.5 Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma **UNI 7999**. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

40.6 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione, quali 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: essere dell'essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto esecutivo.
Sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

– 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.

– 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;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

– qualità III:
- esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

I prodotti in oggetto devono avere contenuto di umidità compreso tra il 10 e il 15%.
Le tolleranze sulle dimensioni e sulla finitura sono le seguenti:
- listoni: 1 mm sullo spessore, 2 mm sulla larghezza e 5 mm sulla lunghezza;
- tavolette: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- le facce a vista e i fianchi da accertare saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta e altre caratteristiche, saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e dall'umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e al contenuto, almeno le caratteristiche di cui sopra.
Per i pavimenti in sughero si applicheranno le disposizioni della norma **UNI ISO 3810**.

40.7 Classificazione su metodo di formatura e assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C).
Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.
I tre gruppi di assorbimento d'acqua (*E*) per le piastrelle pressate o estruse previste dalla norma **UNI EN 14411** sono schematizzati nella tabella 30.1.

Tabella 30.1 - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica

Assorbimento d'acqua [*E*] in %						
Basso assorbimento d'acqua		**Medio assorbimento d'acqua**				**Alto assorbimento d'acqua**
Gruppo BI[a] $E \leq 0,5\%$	Gruppo BI[b] $0,5\% < E \leq 3\%$	Gruppo AII[a] $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo AII[b] $6\% < E < 10\%$	Gruppo BII[a] $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo BII[b] $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
Piastrelle pressate a secco		**Piastrelle estruse**		**Piastrelle pressate**		**-**

40.7.1 Imballaggi e indicazioni

Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
In applicazione della norma **UNI EN 14411**, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
- il marchio indicante la prima scelta;
- il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma **UNI EN 14411**;
- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:

- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

40.7.2 Designazione

Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma **UNI EN 14411**, devono essere designate riportando:

- il metodo di formatura;
- l'appendice della norma **UNI EN 14411**, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

40.8 Prodotti in gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura. In caso di contestazione, si farà riferimento alla norma UNI 8272-2.

Sulle dimensioni nominali e sull'ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza ± 0,3%, spessore ± 0,2 mm;
- rotoli: lunghezza ± 1%, 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.

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- la durezza deve essere compresa tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm^3;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotta dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2. Non sono, inoltre, ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- 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 oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2;
- il controllo delle caratteristiche suddette si intende effettuato secondo i criteri indicati dalla norma UNI 8272;
- i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa;

Il foglio di accompagnamento indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le informazioni di cui ai punti sopraelencati.

40.8.1 Norme di riferimento

UNI 8272-1 – *Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Esame dell'aspetto*.
UNI 8272-2 – *Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Determinazione della costanza del colore*;
UNI 8272-6 – *Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Determinazione dell'adesione al supporto*;
UNI EN 12199 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma con rilievi omogenei ed eterogenei per pavimentazioni*;
UNI EN 14521 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia per pavimentazioni con o senza supporto di schiuma con uno strato decorativo*;
UNI EN 1816 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei con supporto di schiuma per pavimentazioni*;
UNI EN 1817 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei per pavimentazioni*;
UNI EN 1903 – *Adesivi. Metodo di prova per adesivi per rivestimenti di plastica o di gomma di pavimentazioni o di pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali dopo invecchiamento accelerato*.

40.9 Prescrizioni per i prodotti base di policloruro di vinile

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.
I prodotti di vinile, omogenei e non, e i tipi eventualmente caricati, devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:
UNI EN 649 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile. Specifica*;
UNI EN 650 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile. Specifica*;
UNI EN 651 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma. Specifica*;
UNI EN 652 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero. Specifica*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 653 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned). Specifica*;
UNI EN 654 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile. Specifica*;
UNI EN 655 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile. Specifica*;
UNI EN 718 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni*;
UNI EN 13413 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti di pavimenti a base di policloruro di vinile su supporto di fibra minerale. Specifiche*;
UNI EN 13553 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni di polivinilcloruro per aree umide speciali – Specifiche*;
UNI EN 13845 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con resistenza avanzata allo scivolamento. Specifica.*

40.10 Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi o in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno realizzati:
- 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 progettuali.
I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori.
I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma **UNI 8298** (varie parti).

Tabella 30.2 - Caratteristiche significative dei prodotti di resina

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi [+ significativa; – non significativa]					
	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	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

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 rilasciato dal produttore indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

40.11 Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo di prodotto, devono rispondere alle prescrizioni progettuali e di quelle del presente capitolato speciale d'appalto.

40.12 Mattonelle di conglomerato cementizio

Le mattonelle di conglomerato cementizio potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I suddetti prodotti devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro e alle prescrizioni progettuali.
Le mattonelle di conglomerato cementizio sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi e di terrazze. Devono essere formate di due strati:

- strato inferiore, costituito di conglomerato cementizio;
- strato superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti può anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo = 0,2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione è di circa 36 kg.

40.12.1 Norme di riferimento

Le mattonelle di *conglomerato cementizio* dovranno rispondere alle seguenti norme:
UNI 2623 – *Mattonella quadrata di conglomerato cementizio*;
UNI 2624 – *Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio*;
UNI 2625 – *Mattonella esagonale di conglomerato cementizio*;
UNI 2626 – *Marmette quadrate di conglomerato cementizio*;
UNI 2627 – *Marmette rettangolari di conglomerato cementizio*;
UNI 2628 – *Pietrini quadrati di conglomerato cementizio*.

40.13 Masselli di calcestruzzo

I 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 documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento, devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- 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 ± 15% per il singolo massello e ± 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 ± 5% per i1 singolo elemento e ± 3% per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

40.13.1 Norme di riferimento

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alla seguente norma:
UNI EN 1338 – *Masselli di calcestruzzo per pavimentazione. Requisiti e metodi di prova*.

40.14 Prodotti in pietre naturali

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 e 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 gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma **UNI 9379** (norma ritirata senza sostituzione).
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui 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 di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).
Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.
Le forniture avverranno su pallets e 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.

40.15 Mattonelle di asfalto

Le mattonelle di asfalto dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di:

- resistenza all'urto: 4 N/m^2;
- resistenza alla flessione: 3 N/mm^2;
- coefficiente di usura al tribometro: 15 m/m massimo per 1 km di percorso.

In caso di contestazione si farà riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.
I prodotti saranno forniti su apposite pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici e altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione, in genere prima della posa.
Il foglio informativo rilasciato dal produttore indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra, oltre alle istruzioni per la posa.

40.16 Prove di accettazione dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura per urto, alla rottura per flessione, all'usura per attrito radente,

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

all'usura per getto di sabbia, la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo, anche quella d'impronta.
Le prove d'urto, flessione e impronta vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.
La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.
La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini, e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.
Le prove devono essere eseguite presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

40.17 I prodotti tessili per pavimenti (moquettes)

Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive, e cioè:
- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, non tessuto).

L'appaltatore, qualora richiesto dal direttore dei lavori, per i prodotti dovrà fornire indicazioni circa:
- 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 potranno essere 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.

I valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma **UNI 8014** (varie parti).
I prodotti saranno forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici e altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo deve indicare il nome del produttore, le caratteristiche e le istruzioni per la posa in opera.

40.17.1 Norme di riferimento

In caso di contestazioni circa la qualità del materiale fornito dall'appaltatore, si farà riferimento alle seguenti norme:
UNI 8013-1 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione*;
UNI 8014-1 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Prelievo, numero e dimensioni delle provette*;
UNI 8014-2 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica totale*;
UNI 8014-3 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica dell'intero strato d'utilizzazione*;
UNI 8014-4 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica della parte utile dello strato di utilizzazione*;
UNI 8014-5 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore totale*;
UNI 8014-6 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore della parte utile dello strato d'utilizzazione*;
UNI 8014-7 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di breve durata di carico statico moderato*;

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8014-8 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di lunga durata di carico statico elevato*;
UNI 8014-9 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico*;
UNI 8014-10 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa volumica del pelo utile*;
UNI 8014-12 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio*;
UNI 8014-13 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione del numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area*;
UNI 8014-14 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della forza di strappo dei fiocchetti*;
UNI 8014-15 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza allo sporcamento*;
UNI 8014-16 – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza elettrica orizzontale (superficiale) e verticale (trasversale)*.

40.18 Pavimentazioni sportive sintetiche

Le pavimentazioni sintetiche sportive potranno essere costituite da:

- pavimentazione impermeabile realizzata in sito idonea sia per l'interno che per l'esterno, formata da resine sintetiche, acriliche, altamente elastiche, colorate con additivi a base di ossidi metallici, miscelate in loco con aggregati minerali di granulometria fine e controllata (quarzo sferoidale). L'impasto deve essere applicato con racle a strati incrociati. In tal caso, il sottofondo idoneo può essere costituito da tappetino bituminoso fillerizzato. Per l'esterno è necessario prevedere una pendenza lungo gli assi del campo dello 0,8-1%, per evitare il ristagno d'acqua;
- pavimentazione in resina poliuretanica autolivellante a due componenti, su supporto in teli prefabbricati in gomma. La finitura deve essere liscia e antisdrucciolo. La resistenza al fuoco deve appartenere alla classe 1. Lo spessore totale deve essere compreso tra i 6 e i 20 mm. Il sottofondo idoneo deve essere costituito da massetti in calcestruzzo lisciato con umidità residua inferiore al 3%;
- pavimentazione poliuretanica bicomponente elastica a spessore per la realizzazione di campi da tennis, bocce e aree ricreative.

40.18.1 Norme di riferimento

Per l'accettazione delle pavimentazioni sportive sintetiche si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:
UNI 9547 – *Pavimentazioni sportive sintetiche per impianti di atletica leggera all'aperto. Progettazione, costruzione, caratteristiche, prove e manutenzione* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI 9549 – *Pavimentazioni sportive sintetiche. Determinazione della resistenza alle scarpe chiodate per atletica* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI 9550 – *Pavimentazioni sportive per atletica leggera. Determinazione della resistenza all'abrasione* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI 9551 – *Pavimentazioni sportive. Determinazione della resistenza allo scivolamento di una superficie per mezzo di un pendolo ad attrito* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI 9552 – *Pavimentazioni sportive. Determinazione della velocità di infiltrazione* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI EN 1177 – *Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova*.

40.19 Rivestimenti resinosi

Per l'accettazione dei rivestimenti resinosi si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8636 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche*;
UNI 8297 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Terminologia*;
UNI 8298-1 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Determinazione dell'adesione del rivestimento al supporto*:
UNI 8298-2 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico*;
UNI 8298-3 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al punzonamento statico*;
UNI 8298-4 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza agli agenti chimici*;
UNI 8298-5 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione del comportamento all'acqua*;
UNI 8298-6 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria*;
UNI 8298-7 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura da sigaretta*;
UNI 8298-8 – *Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa*;
UNI 8298-9 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'abrasione*;
UNI 8298-10 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica*;
UNI 8298-11 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI 8298-12 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione dello spessore*;
UNI 8298-13 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza meccanica dei ripristini* (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
UNI 8298-14 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio*;
UNI 8298-15 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente*;
UNI 8298-16 – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento*;
UNI EN 1177 – *Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova*;
UNI EN 1269 – *Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agugliati mediante una prova di sporcatura*;
UNI EN 1307 – *Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei tappeti a pelo*.

40.20 Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucciolevole

Per *pavimentazione antisdrucciolevole* si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.
Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) devono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.
Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani, con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.
I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.
I grigliati ad elementi paralleli devono, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

40.21 Pavimenti sopraelevati

40.21.1 Generalità

Il sistema di pavimenti sopraelevati deve essere composto da una struttura metallica portante che assolve il compito di sostenere i pannelli del pavimento rialzato, che possono essere costituiti da:

- conglomerato di legno e resine a bassa emissione di formaldeide;
- materiale inerte (solfato di calcio) rinforzato con fibre di cellulosa ad alta resistenza meccanica;
- materiale composito formato dall'accoppiamento di un pannello in truciolare con un pannello di inerte.

40.21.2 Strutture di sostegno

Le strutture di sopraelevazione, adatte a sostenere ogni tipo di pannello modulare, si diversificano per rispondere a varie esigenze progettuali, quali, per esempio, il carico da supportare, l'altezza della sopraelevazione, la tenuta d'aria per il condizionamento, la continuità elettrica, la resistenza al fuoco, ecc.
Le strutture portanti possono essere dei seguenti tipi:

- senza travette: strutture con colonnine in acciaio per pavimenti particolarmente bassi, da fissare al pavimento con apposito mastice;
- con travette: strutture con colonnine in acciaio e travette aggredibili ad incastro. Adatte a medie altezze di sopraelevazione e particolarmente indicate per sistemi di condizionamento dal basso;
- in acciaio con travette da fissare con bullone. La continuità elettrica deve essere conforme alle norme vigenti in materia;
- strutture pesanti con travi tubolari passanti e travi tubolari di collegamento: sono fissate alle colonnine con vite di pressione. Tale soluzione, consigliata in presenza di carichi gravosi e alte sopraelevazioni, garantisce la continuità elettrica in ogni punto di traliccio portante.

La struttura portante del pavimento sopraelevato deve essere in grado di contrarsi e dilatarsi per effetto delle escursioni termiche senza causare danni al pavimento.

40.21.3 Pannelli di supporto

I pannelli di supporto dei pavimenti sopraelevati possono essere dei seguenti tipi:

- pannello ligneo costituito da un conglomerato di legno ad alta densità e resine leganti;
- pannello in materiale inerte in solfato di calcio costituito da gesso e fibre;
- pannello composito costituito da uno strato superiore in conglomerato di legno di 28 mm e da uno strato inferiore in solfato di calcio di 10 mm.

Il rivestimento superiore dei pannelli può essere in laminato, in linoleum, in vinile, in ceramica, in moquette, in parquet, in marmo, in gomma o in granito. Il retro dei pannelli può prevedere anche una lamina in alluminio, una lastra di acciaio zincato, un laminato o una vaschetta in acciaio.

40.21.4 Norme di riferimento

Per l'accettazione dei pavimenti sopraelevati modulari e i relativi componenti e accessori, si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:
UNI EN 12825 – *Pavimenti sopraelevati*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 1366-6 – *Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi. Parte 6: Pavimenti sopraelevati e pavimenti cavi*.

40.22 Controsoffitti

40.22.1 Generalità

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati, sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.
Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi:

- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassettoni costituiti da elementi a centina, nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, dovranno essere dismessi e sostituiti dall'appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma **UNI EN 13964**.
La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.
Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

40.22.2 Elementi di sospensione e profili portanti

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in cemento armato laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in cemento armato possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati;
- tasselli ribaltabili;
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.
Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

40.22.3 Controsoffitti in pannelli di gesso

I controsoffitti in pannelli di gesso devono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso e aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali. Eventualmente, possono essere impiegate anche perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.
Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe.
Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato, ancorato al soffitto esistente mediante tasselli o altro. Durante la collocazione, le lastre devono giuntate con gesso e fibra vegetale. Infine, dovranno essere stuccate le giunture a vista e i punti di sospensione delle lastre.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici dovranno risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

40.22.4 Controsoffitti in lastre di cartongesso

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.
Tali tipi di controsoffitti devono fissati, mediante viti auto perforanti, ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

40.22.5 Controsoffitti in perline di legno

I controsoffitti in perline di legno con lati sagomati ad incastro, a maschio e femmina o a battuta, possono essere montati con chiodi nascosti nell'incastro o con ganci su correnti in legno.
Particolare attenzione deve essere posta alla ventilazione dell'intercapedine che si viene a formare, al fine di evitare ristagni di umidità.

40.22.6 Controsoffitti in pannelli di fibre minerali

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminascosti o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

40.22.7 Norme di riferimento

UNI EN 13964 – *Controsoffitti. Requisiti e metodi di prova*;
UNI EN 14246 – *Elementi di gesso per controsoffitti. Definizioni, requisiti e metodi di prova*.

Art. 41 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

41.1 Caratteristiche

Si definiscono *prodotti per rivestimenti* quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) e orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti per rivestimenti si distinguono in base allo stato fisico, alla collocazione e alla collocazione nel sistema di rivestimento.
In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:
- rigidi (rivestimenti in ceramica, pietra, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:
- prodotti per rivestimenti esterni;
- prodotti per rivestimenti interni.

Per ciò che concerne, infine, la collocazione dei prodotti nel sistema di rivestimento, si distinguono:
- prodotti di fondo;
- prodotti intermedi;
- prodotti di finitura.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il direttore 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.

41.2 Prodotti rigidi

41.2.1 Piastrelle di ceramica

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante l'istituzione dei marchi di ceramica artistica e tradizionale e di ceramica di qualità, la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.
Per qualunque altra indicazione o contestazione riguardante le piastrelle di ceramica, si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

41.2.2 Lastre di pietra naturale

Per le lastre di pietra naturale valgono le indicazioni del progetto esecutivo circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione di indicazioni progettuali valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 28. Devono essere, comunque, da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc., per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione dagli agenti atmosferici e altro.

41.2.3 Elementi di metallo o materia plastica

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.
Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) e alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati, e alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza, valgono quelle dichiarate dal fabbricante e 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 all'usura, ai mutamenti di colore, ecc., saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione e produzione di rumore, tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

41.2.4 Lastre di cartongesso

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso tra due fogli di cartone speciale resistente e aderente.
In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco, e anche REI 60'/ 90'/ 120'di resistenza al fuoco.
Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato. Nel caso di contropareti, invece, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, e le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali.
Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

41.2.5 Lastre di fibrocemento ecologico

Il fibrocemento ecologico è composto da cemento e fibre organiche stabilizzate. I prodotti in fibrocemento vengono ottenuti da una mescola composta da cemento, acqua, silice, cellulosa, fibre sintetiche. Si riportano le seguenti percentuali indicative di composizione:

- 40% legante (cemento Portland);
- 30% aria (pori);
- 12% acqua;
- 11% additivi (polvere calcarea, fibrocemento in polvere);
- 5% fibre di processo (cellulosa);

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- % fibre di rinforzo (sintetiche organiche, alcool polivinilico, poliacrilonitrile).

Nell'impasto deve essere impiegato cemento Portland a granulometria fine, che abbia come caratteristiche indurimento rapido e presa lenta. Le varie fibre devono essere preparate e trattate con lo scopo di renderle il più possibile stabili.
Il prodotto deve essere indeformabile, flessibile, robusto e incombustibile, resistere a severe condizioni climatiche, agli urti e ad elevati sovraccarichi.
Per la posa in opera di lastre di fibrocemento ecologico ondulate si rimanda alle prescrizioni sui prodotti per coperture discontinue. Le lastre per coperture possono essere di diverso tipo:

- lastre piane;
- lastre ondulate rette;
- lastre ondulate curve;
- lastre a greca.

Le lastre in fibrocemento ecologico per essere accettate devono possedere le seguenti caratteristiche:

- incombustibilità;
- elevata resistenza meccanica;
- imdeformabilità;
- elasticità e grande lavorabilità;
- fonoassorbenza;
- imputrescibilità e inattacabilità da parte di funghi e parassiti;
- impermeabilità all'acqua;
- permeabilità al vapore;
- elevata resistenza ai cicli gelo/disgelo;
- leggerezza;
- assenza di manutenzione.

41.2.6 Lastre di calcestruzzo

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo sui prodotti di calcestruzzo, con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) e 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 devono realizzare opportuni punti di fissaggio e aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e/o in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

41.2.7 Norma di riferimento

UNI EN 12781 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per pannelli di sughero.*

41.3 Prodotti flessibili. Rivestimenti murali

41.3.1 Carte da parati

Le carte da parati devono possedere i seguenti requisiti:

- rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- garantire resistenza meccanica e 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, inversione dei singoli teli, ecc.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

41.3.2 Rivestimenti tessili

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto precedente, avere adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità per la posa a tensione.

41.3.3 Rivestimento ignifugo

I rivestimenti con tessuti in fibra di vetro dovranno essere applicati su qualsiasi supporto, per risolvere problemi relativi ad intonaci irregolari, ruvidi o cavillati. Tali prodotti dovranno possedere una notevole resistenza meccanica agli urti e all'abrasione. Dovranno, inoltre, possedere caratteristiche ignifughe ed essere omologati in classe 1 di reazione al fuoco, ai sensi del D.M. del 26 giugno 1984.
I tessuti vengono incollati sulla superficie trattata con speciali adesivi (escluso quelli appartenenti alla classe 0) e, una volta asciutti, potranno essere tinteggiati con idonei prodotti.

41.3.4 Norme di riferimento

Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:
UNI EN 233 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica*;
UNI EN 234 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente*;
UNI EN 235 – *Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli*;
UNI EN 259 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali per uso intenso*;
UNI EN 266 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili*;
UNI EN 12149 – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide*;
UNI EN 13085 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero.*

41.4 Prodotti fluidi o in pasta

41.4.1 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 esecutivo, oltre alle seguenti proprietà:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI. Per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

41.4.2 Norme di riferimento

UNI 9727 – *Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica*;
UNI 9728 – *Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei e intonaci. Criteri per l'informazione tecnica*.

41.4.2.1 *Armatura degli intonaci interni*

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, ecc.) e da agenti

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro o in polipropilene, nella maglia indicata nei disegni esecutivi o dalla direzione dei lavori. La rete deve essere chimicamente inattaccabile da tutte le miscele, soprattutto in ambienti chimici aggressivi.
La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci. Le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.
L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per circa 10 cm e successivamente all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

41.4.3 Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti devono essere 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 e 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;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO_2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli progettuali o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 42 - Vernici, smalti, pitture, ecc.

42.1 <u>Generalità</u>

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.
Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

42.2 <u>Vernici protettive antiruggine</u>

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

42.3 Smalti

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

42.4 Diluenti

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.
In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

42.5 Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.
La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

42.6 Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.
Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

42.7 Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

42.8 Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.
La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

42.9 Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

42.10 Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essicazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

42.11 Norme di riferimento

UNI 10997 – *Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione*;
UNI 8681 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8755 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione*;
UNI 8756 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova*;
UNI 8757 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica*;
UNI 8758 – *Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica*;
UNI EN 1062-1 – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 1: Classificazione*;
UNI EN 1062-3 – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida*;
UNI EN 1062-6 – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica*;
UNI EN 1062-7 – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura*;
UNI EN 1062-11 – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove*;
UNI EN 13300 – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione*;
UNI EN 927-1 – *Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione*;
UNI EN 927-2 – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2: Specifica delle prestazioni*;
UNI EN 927-3 – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3: Prova d'invecchiamento naturale*;
UNI EN 927-5 – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida*;
UNI EN 927-6 – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6: Esposizione di rivestimenti per legno all'invecchiamento artificiale utilizzando lampade fluorescenti e acqua*;
UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale*;
UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti*;
UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione*;
UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione*;
UNI EN ISO 12944-5 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva*;
UNI 10527 – *Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti similari. Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro*;
UNI 10560 – *Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola*;
UNI 11272 – *Pitture e vernici. Linee guida per la stesura di garanzie tecniche di durata per rivestimenti ottenuti con prodotti vernicianti*;
UNI 8305 – *Prodotti vernicianti. Esame preliminare e preparazione dei campioni per il collaudo*;
UNI 8405 – *Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del colore in massa dei pigmenti*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8406 – *Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del tono in diluizione e del potere colorante dei pigmenti*;
UNI 8901 – *Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'urto*.

Art. 43 - Sigillanti, adesivi e geotessili

43.1 Sigillanti

Si definiscono *sigillanti* 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 esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti 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.

43.1.1 Norma di riferimento

UNI ISO 11600 – *Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti*.

43.2 Adesivi

Si definiscono *adesivi* i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente e 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, ferroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale 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;
- proprietà meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

43.2.1 Adesivi per piastrelle

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.
Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.
Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.
Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

- resistenza a compressione (N/mm^2): 7,5;

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- resistenza a flessione (N/mm^2): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm^2): 0,8.

43.2.1.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 12002 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi*;
UNI EN 12003 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina*;
UNI EN 12004 – *Adesivi per piastrelle. Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione*;
UNI EN 12808-1 – *Adesivi e sigillanti per piastrelle. Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina*;
UNI EN 1323 – *Adesivi per piastrelle. Lastra di calcestruzzo per le prove*;
UNI EN 1324 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione*;
UNI EN 1308 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento*;
UNI EN 1346 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto*;
UNI EN 1347 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante*;
UNI EN 1348 – *Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi*.

43.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.
Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.
Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

43.2.2.1 *Norme di riferimento*

UNI 10110 – *Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta*;
UNI 10111 – *Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere*;
UNI EN 1245 – *Adesivi - Determinazione del pH. Metodo di prova*;
UNI 10113 – *Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco*;
UNI 9446 – *Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici*.

43.2.3 Metodi di prova

In luogo delle certificazioni di prova, l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.
I metodi di prova sui requisiti degli adesivi dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:
UNI EN 828 – *Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida*;
UNI EN ISO 15605 – *Adesivi. Campionamento*;
UNI EN 924 – *Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità*;
UNI EN 1067 – *Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 1465 – *Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati*;
UNI EN 1841 – *Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo*;
UNI EN 12092 – *Adesivi. Determinazione della viscosità*;
UNI 9059 – *Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche*;
UNI EN 1238 – *Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello)*;
UNI 9446 – *Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici*;
UNI EN 1721 – *Adesivi per carta e cartone, imballaggio e prodotti sanitari monouso. Misurazione dell'adesività di prodotti autoadesivi. Determinazione dell'adesività mediante una sfera rotolante*;
UNI 9591 – *Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno*;
UNI 9594 – *Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione*;
UNI 9595 – *Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione*;
UNI 9752 – *Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto*;
UNI EN 26922 – *Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa*;
UNI EN 28510-1 – *Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°*;
UNI EN 28510-2 – *Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°*;
UNI EN ISO 9142 – *Adesivi. Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati*;
UNI EN ISO 9653 – *Adesivi. Metodo di prova per la resistenza al taglio di giunti adesivi*.

43.3 Geotessili

Si definiscono *geotessili* i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è poliestere/polipropilene/poliammide, ecc.
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), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

43.3.1 Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:
UNI EN ISO 13433 – *Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono);*
UNI EN ISO 9863-2 – *Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN ISO 10319 – *Geotessili. Prova di trazione a banda larga*;
UNI EN ISO 10321 – *Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture*;
UNI EN 12447 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi*;
UNI EN 12224 – *Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici*;
UNI EN 12225 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interramento*;
UNI EN 12226 – *Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità*;
UNI EN ISO 12236 – *Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR)*;
UNI EN ISO 13438 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione*.

43.3.2 Nontessuti. Norme di riferimento.

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:
UNI EN 29092 – *Tessili. Nontessuti. Definizione*.
UNI 8279-1 – *Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento*;
UNI 8279-3 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria*;
UNI 8279-4 – *Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab)*;
UNI EN ISO 9073-2 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione dello spessore*;
UNI EN ISO 9073-6 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Parte 6: Assorbimento*;
UNI 8279-11 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera*;
UNI 8279-12 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo*;
UNI 8279-13 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua*;
UNI 8279-14 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione)*;
UNI SPERIMENTALE 8279-16 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia)*;
UNI 8279-17 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della stabilità agli agenti atmosferici artificiali*;
UNI EN 29073-1 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica*;
UNI EN 29073-3 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento*.

Art. 44 - Impermeabilizzazioni e coperture piane

44.1 Generalità

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo o a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo o a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

44.2 Classificazione delle membrane

Le membrane si classificano in base:
– al materiale componente, per esempio:
- bitume ossidato fillerizzato;
- bitume polimero elastomero;
- bitume polimero plastomero;

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- etilene propilene diene;
- etilene vinil acetato, ecc.

– al materiale di armatura inserito nella membrana, per esempio:
- armatura vetro velo;
- armatura poliammide tessuto;
- armatura polipropilene film;
- armatura alluminio foglio sottile, ecc.

– al materiale di finitura della faccia superiore, per esempio:
- poliestere film da non asportare;
- polietilene film da non asportare;
- graniglie, ecc.

– al materiale di finitura della faccia inferiore, per esempio:
- poliestere non tessuto;
- sughero;
- alluminio foglio sottile, ecc.

44.3 Prodotti forniti in contenitori

I prodotti forniti in contenitori possono essere:
- 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.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. In ogni caso, l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.
Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per 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 e, in mancanza, alla norma **UNI 8178**.

44.4 Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti (norme **UNI 9380-1** e **UNI 9380-2)**:
- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

44.5 Norme di riferimento

UNI 8178 – *Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali*.
UNI 9380-1 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 9380-2 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore*;
UNI 8629-1 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Caratteristiche prestazionali e loro significatività*;
UNI 8629-2 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per elemento di tenuta*;
UNI 8629-3 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPE per elemento di tenuta*;
UNI 8629-4 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione per tipi EPDM e IIR per elementi di tenuta*;
UNI 8629-5 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta*;
UNI 8629-6 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta*;
UNI 8629-7 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta*;
UNI 8629-8 – *Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per elemento di tenuta*.
UNI 9168-1 – *Membrane complementari per impermeabilizzazione. Limiti di accettazione dei tipi con armatura cartafeltro o vetro velo*;
UNI 9168-2 – *Membrane complementari per impermeabilizzazione. Limiti di accettazione dei tipi BOF.*

44.6 Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante, sono le seguenti (norma **UNI 9168**):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme **UNI 9380** (varie parti) e **UNI 8629** (varie parti) per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

44.7 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria

I prodotti non normati devono essere conformi ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.
Le membrane rispondenti alle norme **UNI 9380** e **UNI 8629** per le caratteristiche precitate sono valide anche per formare gli strati di tenuta all'aria.
In particolare, dovranno essere controllati i seguenti parametri:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- giunzioni resistenti alla trazione e alla permeabilità all'aria.

44.8 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti (norma **UNI 8629**, varie parti):

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria e in acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

44.9 Membrane destinate a formare strati di protezione

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di protezione sono le seguenti (norma **UNI 8629**, varie parti):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- giunzioni resistenti a trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

44.10 Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

44.10.1 Tipologie

I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura (si definisce *materiale elastomerico* un materiale che sia fondamentalmente 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 (si definisce *materiale elastomerico* 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 senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- 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).

44.10.2 Classi di utilizzo

Le classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:

- 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.

44.10.3 Accettazione

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma **UNI 8898**, anche se attualmente ritirata senza sostituzione.

44.11 Prodotti forniti sottoforma di liquidi o paste

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), a seconda del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche e ai i valori di limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

44.11.1 Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni delle seguenti norme:
UNI 4157 – *Edilizia. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione*;
UNI SPERIMENTALE 4163 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi*.

Tabella 36.1 - Caratteristiche dei bitumi da spalmatura

Indicazione per la designazione	Penetrazione a 25°C [dmm/min]	Punto di rammollimento (palla anello °C/min)
0	40	55
15	35	65
25	20	80

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

44.11.2 Malte asfaltiche

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:
UNI 5660 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Caratteristiche e prelievo dei campioni*;
UNI 5661 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello*;
UNI 5662 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato*;
UNI 5663 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione della fragilità (punto di rottura);*
UNI 5664 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua*;
UNI 5665 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Trattamento di termo-ossidazione*.

44.11.3 Asfalti colati

Gli asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:
UNI 5654 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Caratteristiche e prelievo dei campioni*;
UNI 5655 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello* (ritirata senza sostituzione);
UNI 5656 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato*;
UNI 5657 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione della fragilità a freddo;*
UNI 5658 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua*;
UNI 5659 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Trattamento di termo-ossidazione*.

44.11.4 Mastice di rocce asfaltiche

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla seguente norma:
UNI 4377 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati*.

44.11.5 Mastice di asfalto sintetico

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle seguenti norme:
UNI 4378 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati*;
UNI 4379 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dell'impronta nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici* (ritirata senza sostituzione);
UNI 4380 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici*;
UNI 4381 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Estrazione del bitume dai mastici di rocce asfaltiche e dai mastici di asfalto sintetici*;
UNI 4382 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici*;
UNI 4383 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dei carbonati presenti nel materiale minerale*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 4384 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici*;
UNI 4385 – *Impermeabilizzazione delle coperture. Controllo granulometrico del materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.*

44.11.6 Prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici

I prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati), devono essere valutate in base alle caratteristiche e ai limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.
Le caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione) e le caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi sono quelle indicate negli elaborati progettuali. Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

44.12 Rinforzo di guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose

Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.
Per superfici irregolari o inclinate, l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina, evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato, dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.

Art. 45 - Elementi costruttivi prefabbricati

45.1 Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.
In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.
Gli elementi costruttivi di produzione occasionale devono essere comunque realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, secondo quanto indicato nel presente articolo.

45.2 Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione

Il processo di produzione degli elementi costruttivi prefabbricati, oggetto delle norme tecniche per le costruzioni approvate con D.M. 17 gennaio 2018, deve essere caratterizzato almeno da:

- impianti in cui le materie costituenti siano conservate in sili, tramogge e contenitori che ne evitino ogni possibilità di confusione, dispersione o travaso;
- dosaggio a peso dei componenti solidi e dosaggio a volume, o a peso, dei soli componenti liquidi, mediante utilizzo di strumenti rispondenti alla normativa vigente;
- organizzazione mediante una sequenza completa di operazioni essenziali in termini di produzione e controllo;
- organizzazione di un sistema permanente di controllo documentato della produzione;
- rispetto delle norme di protezione dei lavoratori e dell'ambiente.

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

45.3 Controllo di produzione

Gli impianti per la produzione del calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi costruttivi prefabbricati, disciplinati dalle norme tecniche per le costruzioni, devono essere idonei ad una produzione continua, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.
Il produttore di elementi prefabbricati deve dotarsi di un sistema di controllo della produzione, allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.
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 un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la norma **UNI CEI EN ISO/TEC 17021**.
Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee o internazionali applicabili.

45.3.1 Controllo sui materiali per elementi di serie

I controlli sui materiali dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni di legge vigenti.
Per il calcestruzzo impiegato con fini strutturali nei centri di produzione dei componenti prefabbricati di serie, il direttore tecnico di stabilimento dovrà effettuare il controllo continuo del conglomerato secondo le prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni, operando con attrezzature tarate annualmente da uno dei laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.
Il tecnico suddetto provvederà alla trascrizione giornaliera dei risultati su appositi registri di produzione con data certa, da conservare per dieci anni da parte del produttore.
Detti registri devono essere disponibili per i competenti organi del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (servizio tecnico centrale), per i direttori dei lavori e per tutti gli aventi causa nella costruzione.
Le prove di stabilimento dovranno essere eseguite a 28 giorni di stagionatura e ai tempi significativi nelle varie fasi del ciclo tecnologico, secondo le modalità delle norme vigenti e su provini maturati in condizioni termoigrometriche di stagionatura conformi a quelle dei manufatti prefabbricati prodotti.
La resistenza caratteristica dovrà essere determinata secondo il metodo di controllo di tipo B, e immediatamente registrata.
Inoltre, dovranno eseguirsi controlli del calcestruzzo a 28 giorni di stagionatura, presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, per non meno di un prelievo ogni cinque giorni di produzione effettiva per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo. Tali risultati dovranno soddisfare il controllo di tipo A, operando su tre prelievi consecutivi, indipendentemente dal quantitativo di calcestruzzo prodotto.
Sarà cura del direttore tecnico dello stabilimento annotare sullo stesso registro i risultati delle prove di stabilimento e quelli del laboratorio esterno.
Infine, il tecnico abilitato dovrà predisporre periodicamente, almeno su base annua, una verifica della conformità statistica dei risultati dei controlli interni e di quelli effettuati da laboratorio esterno, tra loro e con le prescrizioni contenute nelle vigenti norme tecniche per le costruzioni.

45.3.2 Controllo di produzione di serie controllata

Per le produzioni per le quali è prevista la serie controllata, è richiesto il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione da parte del servizio tecnico centrale, secondo le procedure della qualificazione della produzione controllata.

45.3.3 Prove di tipo iniziali per elementi di serie controllata

La produzione in serie controllata di componenti strutturali deve essere preceduta da verifiche sperimentali su prototipi eseguite da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, appositamente incaricato dal produttore.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

45.3.4 Marcatura

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.
Inoltre, per manufatti di peso superiore a 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

45.4 Procedure di qualificazione

La valutazione dell'idoneità del processo produttivo e del controllo di produzione in stabilimento, nonché della conformità del prodotto finito, è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.
I produttori di elementi prefabbricati di serie devono procedere alla qualificazione dello stabilimento e degli elementi costruttivi prodotti trasmettendo, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001, idonea documentazione al servizio tecnico centrale della presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
Il servizio tecnico centrale ha facoltà, anche attraverso sopralluoghi, di accertare la validità e la rispondenza della documentazione, come pure il rispetto delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni.

45.4.1 Qualificazione dello stabilimento

Il riconoscimento dello stabilimento è il presupposto per ogni successivo riconoscimento di tipologie produttive.
La qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo deve essere dimostrata attraverso la presentazione di idonea documentazione, relativa alla struttura organizzativa della produzione e al sistema di controllo in stabilimento.
Nel caso in cui gli elementi costruttivi siano prodotti in più stabilimenti, la qualificazione deve essere riferita a ciascun centro di produzione.

45.4.2 Qualificazione della produzione in serie dichiarata

Tutte le ditte che procedono in stabilimento alla costruzione di manufatti prefabbricati in serie dichiarata, prima dell'inizio di una nuova produzione devono presentare apposita domanda al servizio tecnico centrale della presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
Tale domanda deve essere corredata da idonea documentazione, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001 e di quanto indicato per la qualificazione dello stabilimento.
Sulla base della documentazione tecnica presentata, il servizio tecnico centrale rilascerà apposito attestato di qualificazione, avente validità triennale.
Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.
L'attestato è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati relativi all'attività svolta e ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

45.4.3 Qualificazione della produzione in serie controllata

Oltre a quanto specificato per la produzione in serie dichiarata, la documentazione necessaria per la qualificazione della produzione in serie controllata dovrà comprendere la documentazione relativa alle prove a rottura su prototipo e una relazione interpretativa dei risultati delle prove stesse.
Sulla base della documentazione tecnica presentata, il servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, rilascerà apposita autorizzazione alla produzione, avente validità triennale.
Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

L'autorizzazione è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati, relativi all'attività svolta e ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

45.4.4 Sospensioni e revoche

È prevista la sospensione o, nei casi più gravi o di recidiva, la revoca degli attestati di qualificazione in serie dichiarata o controllata, ove il servizio tecnico centrale accerti, in qualsiasi momento, difformità tra i documenti depositati e la produzione effettiva, ovvero la mancata ottemperanza alle prescrizioni contenute nella vigente normativa tecnica.
I provvedimenti di sospensione e di revoca vengono adottati dal servizio tecnico centrale, sentito il parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, e sono atti definitivi.

45.5 Documenti di accompagnamento della fornitura. Verifiche del direttore dei lavori

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata da una specifica documentazione, la cui conservazione è a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Tale documentazione comprende:

– apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001.
Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:
- i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;
- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti.

– elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti, che dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;

– certificato di origine firmato dal direttore tecnico responsabile della produzione e dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il servizio tecnico centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;

– attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;

– documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio ufficiale incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.
Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.
Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista.
Il produttore di elementi prefabbricati deve, altresì, fornire al direttore dei lavori gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- destinazione del prodotto;
- requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

45.6 Norme complementari relative alle strutture prefabbricate

Per *manufatti* o *elementi prefabbricati di serie* devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.
Per *manufatti di produzione occasionale* si intendono i componenti prodotti senza il presupposto della ripetitività tipologica.
Il componente deve garantire i livelli di sicurezza e di prestazione sia come componente singolo, nelle fasi transitorie di sformatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.

45.6.1 Prodotti prefabbricati non soggetti a marcatura CE

Per gli elementi strutturali prefabbricati, quando non soggetti ad attestato di conformità secondo una specifica tecnica elaborata ai sensi della direttiva 89/106/CEE (marcatura CE) e i cui riferimenti sono pubblicati sulla GUUE, sono previste due categorie di produzione:
- serie dichiarata;
- serie controllata.

I componenti per i quali non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, e i produttori di componenti occasionali – in serie dichiarata e in serie controllata – devono, altresì, provvedere alla preventiva qualificazione del sistema di produzione, con le modalità indicate nelle nuove norme tecniche per le costruzioni.

45.6.2 Prodotti prefabbricati in serie

Rientrano tra i prodotti prefabbricati in serie:
- i componenti di serie per i quali è stato effettuato il deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086;
- i componenti per i quali è stata rilasciata la certificazione di idoneità ai sensi degli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 74, n. 64;
- ogni altro componente prodotto in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

45.6.2.1 *Prodotti prefabbricati in serie dichiarata*

Rientrano in serie dichiarata i componenti di serie che, pur appartenendo ad una tipologia predefinita, vengono progettati di volta in volta su commessa per dimensioni e armature (serie tipologica).
Per le tipologie predefinite il produttore dovrà provvedere, nell'ambito delle modalità di qualificazione della produzione di cui al paragrafo 11.8 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, al deposito della documentazione tecnica relativa al processo produttivo e al progetto tipo presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture.
Per ogni singolo impiego delle serie tipologiche, la specifica documentazione tecnica dei componenti prodotti in serie dovrà essere allegata alla documentazione progettuale depositata presso l'ufficio regionale competente, ai sensi della vigente legislazione in materia.
Rientrano, altresì, in serie dichiarata i componenti di serie costituiti da un tipo compiutamente determinato, predefinito in dimensioni e armature sulla base di un progetto depositato (serie ripetitiva).
Per ogni tipo di componente, o per ogni famiglia omogenea di tipi, il produttore dovrà provvedere, nell'ambito delle modalità di qualificazione della produzione secondo le nuove norme tecniche per

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

le costruzioni, al deposito della documentazione tecnica relativa al processo produttivo e al progetto specifico presso il servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
Per ogni singolo impiego delle serie ripetitive, sarà sufficiente allegare alla documentazione progettuale depositata presso l'ufficio regionale competente, ai sensi della vigente legislazione in materia, gli estremi del deposito presso il servizio tecnico centrale.

45.6.2.2 *Prodotti prefabbricati in serie controllata*

Per *serie controllata* si intende la produzione di serie che, oltre ad avere i requisiti specificati per la serie dichiarata, sia eseguita con procedure che prevedono verifiche sperimentali su prototipo e controllo permanente della produzione.
Devono essere prodotti in serie controllata:

- i componenti costituiti da assetti strutturali non consueti;
- i componenti realizzati con l'impiego di calcestruzzi speciali o di classe > C 45/55;
- i componenti armati o precompressi con spessori, anche locali, inferiori a 40 mm;
- i componenti il cui progetto sia redatto su modelli di calcolo non previsti dalle norme tecniche per le costruzioni.

Per i componenti ricadenti in uno dei casi sopra elencati, è obbligatorio il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione, secondo le procedure delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

45.6.2.3 *Responsabilità e competenze*

Il progettista e il direttore tecnico dello stabilimento di prefabbricazione, ciascuno per le proprie competenze, sono responsabili della capacità portante e della sicurezza del componente, sia incorporato nell'opera, sia durante le fasi di trasporto fino a piè d'opera.
È responsabilità del progettista e del direttore dei lavori del complesso strutturale di cui l'elemento fa parte, ciascuno per le proprie competenze, la verifica del componente durante il montaggio, la messa in opera e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.
I componenti prodotti negli stabilimenti permanenti devono essere realizzati sotto la responsabilità di un direttore tecnico dello stabilimento, dotato di adeguata abilitazione professionale, che assume le responsabilità proprie del direttore dei lavori.
I componenti di produzione occasionale devono, inoltre, essere realizzati sotto la vigilanza del direttore dei lavori dell'opera di destinazione.
I funzionari del servizio tecnico centrale potranno accedere anche senza preavviso agli stabilimenti di produzione dei componenti prefabbricati per l'accertamento del rispetto delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

45.6.2.4 *Prove sui componenti*

Per verificare le prestazioni di un nuovo prodotto o di una nuova tecnologia produttiva e accertare l'affidabilità dei modelli di calcolo impiegati nelle verifiche di resistenza, prima di dare inizio alla produzione corrente è necessario eseguire delle prove di carico su un adeguato numero di prototipi al vero, portati fino a rottura.
Tali prove sono obbligatorie, in aggiunta alle prove correnti sui materiali di cui al capitolo 11 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, per le produzioni in serie controllata.

45.6.2.5 *Norme complementari*

Le verifiche del componente devono essere fatte con riferimento al livello di maturazione e di resistenza raggiunto, controllato mediante prove sui materiali di cui al capitolo 11 delle nuove norme tecniche per le costruzioni ed eventuali prove su prototipo prima della movimentazione del componente e del cimento statico dello stesso.
I dispositivi di sollevamento e movimentazione devono essere esplicitamente previsti nel progetto del componente strutturale e realizzati con materiali appropriati e dimensionati per le sollecitazioni previste.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il copriferro degli elementi prefabbricati deve rispettare le regole generali dell'art. 60 del presente capitolato speciale.

a. Appoggi

Per i componenti appoggiati in via definitiva, particolare attenzione va posta alla posizione e dimensione dell'apparecchio d'appoggio, sia rispetto alla geometria dell'elemento di sostegno, sia rispetto alla sezione terminale dell'elemento portato, tenendo nel dovuto conto le tolleranze dimensionali e di montaggio e le deformazioni per fenomeni reologici e/o termici.
I vincoli provvisori o definitivi devono essere, se necessario, validati attraverso prove sperimentali.
Gli appoggi scorrevoli devono consentire gli spostamenti relativi previsti senza perdita della capacità portante.

b. Realizzazione delle unioni

Le unioni devono avere resistenza e deformabilità coerenti con le ipotesi progettuali.

c. Tolleranze

Le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente sono quelle indicate dal produttore. Il componente che non rispetta tali tolleranze deve essere giudicato non conforme e, quindi, potrà essere consegnato in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte del direttore dei lavori.
Il montaggio dei componenti e il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto esecutivo. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere analizzate dal direttore dei lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

Art. 46 - Infissi in legno e in metallo

46.1 Definizioni

Si definiscono *infissi* gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Il *serramento*, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc.
Essi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.
I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

46.1.1 Norme di riferimento

UNI 7895 – *Disegni tecnici. Designazione simbolica del senso di chiusura e delle facce delle porte, finestre e persiane*;
UNI 8369-1 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia*;
UNI 8369-2 – *Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia*;
UNI 8369-3 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali*;
UNI 8369-4 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia degli schermi*;
UNI 8369-5 – *Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali e infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni*;
UNI 8370 – *Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.*

46.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.
L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

46.3 Tipologie dei serramenti di progetto

La tipologia dei serramenti, il sistema di apertura, le dimensioni (in mm) e il meccanismo di chiusura sono quelli indicati negli elaborati progettuali.

46.4 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (**UNI EN 14351-1**):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1027**);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1026**);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma **UNI EN ISO 10077-1** oppure **10077-2** o in alternativa con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 12657-1**);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 140-3**);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopraluce);
- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

46.4.1 Norma di riferimento

UNI EN 14351-1 – *Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo*.

46.5 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornite al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

46.6 Forme. Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono – nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) – resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e 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.
Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori;
- 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, esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

46.7 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, portefinestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, 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.
Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e per aderenza – colle, adesivi, ecc. – e, comunque, delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste).

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

46.8 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)

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.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti,

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

bulloni ecc.) o per aderenza (colle, adesivi ecc.), e, comunque, delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

46.9 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

46.9.1 Porte interne

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.
L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).
Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.
L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

46.9.2 Infissi esterni

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.
Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.
L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

46.10 Serramenti in acciaio

46.10.1 Componenti dei serramenti

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

46.10.2 Materiali e norme di riferimento

46.10.2.1 *Alluminio*

a) telai:
UNI EN 573-3 – *Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici*;
UNI EN 12020-1 – *Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura*;
UNI EN 12020-2 – *Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma*;
UNI EN 14024 – *Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione*;
b) laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio:
UNI EN 573-3 – *Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici*;
UNI EN 485-2 – *Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche*;
UNI EN 754-2 – *Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze*;
c) getti in alluminio:

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 1706 – *Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche*.

46.10.2.2 *Profili in acciaio*

a) telai:
UNI EN 10079 – *Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti*;
b) laminati a caldo:
UNI 10163-1 – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali*;
UNI 10163-2 – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiere e larghi piatti*;
UNI EN 10163-3 – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati*;
UNI EN 10143 – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;*
UNI EN 10025-1 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura*;
UNI EN 10025-2 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali*;
UNI EN 10025-3 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato*;
UNI EN 10025-4 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica*;
UNI EN 10025-5 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica*;
UNI EN 10025-6 – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati*;
c) lamiere a freddo:
UNI 7958 – *Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione*;
UNI EN 10327 – *Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura*;
d) lamiere zincate:
UNI EN 10143 – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma*.

46.10.2.3 *Acciaio inossidabile*

a) telai:
UNI EN 10088-1 – *Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili*;
UNI EN 10088-2 – *Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali*.

46.10.2.4 *Lega di rame*

a) telai:
UNI EN 13605 – *Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici*.
b) lamiere in rame:
UNI EN 13599:2003 – *Rame e leghe di rame. Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

46.10.3 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni.
La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.
In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:
a) alluminio:
UNI EN 12206-1 – *Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere*.
b) acciaio:
UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale*;
UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti*;
UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione*;
UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione*;
UNI EN ISO 12944-5 – *Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva*.
I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

- zincatura elettrolitica:
  UNI ISO 2081 – *Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio*;
- zincatura a spruzzo:
  UNI EN 22063 – *Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe*;
- cadmiatura:
  UNI 4720 – *Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi*;
- cromatura:
  UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo*.

c) acciaio inossidabile:
UNI EN 10088-2 – *Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali*.

46.10.4 Telai e controtelai

I telai e i controtelai dei serramenti dovranno essere realizzati con le caratteristiche tecniche e i materiali indicati a progetto.
Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando riflussi verso l'interno dell'ambiente. Sui traversi dovranno essere presenti opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.
Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

46.10.5 Accessori

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.
Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.

46.10.6 Guarnizioni

Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.
Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

46.10.6.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 12365-1 – *Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione;*
UNI EN 12365-2 – *Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione;*
UNI EN 12365-3 – *Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico;*
UNI EN 12365-4 – *Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato*.

46.10.7 Sigillanti

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.
I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

46.10.7.1 *Norme di riferimento*

UNI 9610 – *Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove*;
UNI 9611 – *Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento*;
UNI EN 26927 – *Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario*;
UNI EN 27390 – *Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento*;
UNI EN 28339 – *Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili*;
UNI EN 28340 – *Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo*;
UNI EN 28394 – *Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti*;
UNI EN 29048 – *Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato*.

46.10.8 Caratteristiche dei vetri

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza. I requisiti saranno certificati da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.
Le tipologie dei vetri dei serramenti, e le relative caratteristiche di trasmittanza termica e luminosa sono quelle indicate negli elaborati progettuali.

46.10.8.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 410 – *Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN ISO 10077-1 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità*;
UNI EN ISO 10077-2 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai.*
a) vetri isolanti:
UNI EN 1279-1 – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema*;
UNI EN 1279-2 – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua*;
UNI EN 1279-3 – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas*;
UNI EN 1279-4 – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo*;
UNI EN 1279-5 – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità*;
UNI EN 1279-6 – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche*;
b) vetro di silicato sodo-calcico:
UNI EN 572-1 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche*;
UNI EN 572-2 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Parte 2: Vetro float*;
UNI EN 572-5 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato*;
UNI EN 572-4 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato*;
c) vetro profilato armato e non armato
UNI EN 572-3 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodo-calcico. Parte 3: Vetro lustro armato*;
UNI EN 572-6 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato*;
UNI EN 572-7 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro profilato armato e non armato*;
d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza:
UNI EN ISO 12543-1 – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti*;
UNI EN ISO 12543-2 – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza*;
UNI EN ISO 12543-3 – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato*;
UNI EN ISO 12543-4 – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità*;
UNI EN ISO 12543-5 – *Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi*;
UNI EN ISO 12543-6 – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto*;
e) vetro rivestito:
UNI EN 1096-1– *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione*;
UNI EN 1096-2 – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S*;
UNI EN 1096-3 – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D*;
UNI EN 1096-4 – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Parte 4: Valutazione della conformità/Norma di prodotto*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

46.11 Porte e chiusure resistenti al fuoco

46.11.1 Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande avvolgibili.

Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni etumescenti.

46.11.2 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma **UNI EN 1634-1** e, per quanto da essa richiamato, nelle norme **UNI EN 1363-1** e **UNI EN 1363-2**.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla **UNI EN 1363-1**, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma **UNI EN 1634-1**. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al **D.M. 20 aprile 2001**.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia RE e REI è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e a EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e REI, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal **D.M. 20 aprile 2001**.

46.11.3 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI_1	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI_2	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta *E* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito *E* si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma **UNI EN 1363-1**);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma **UNI EN 1363-1**) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento *I* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- isolamento I2.

46.11.3.1 *Isolamento I1*

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

46.11.3.2 *Isolamento I2*

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

Il requisito di irraggiamento *W* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.
Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento *W* per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta *E* significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento *W*.

46.11.4 Omologazione

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.
Per *omologazione* si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma **UNI EN 1634-1** nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al **D.M. 20 aprile 2001**.
Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.
Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.
Per *produttore* della porta resistente al fuoco, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.
Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma **UNI EN 1634-1** e al punto 12.1 della norma **UNI EN 1363-1**.
L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

46.11.5 Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

46.11.5.1 *Dichiarazione di conformità*

Per *dichiarazione di conformità* si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

46.11.5.2 *Marchio di conformità*

Per *marchio di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.
Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

46.11.5.3 *Libretto di installazione, uso e manutenzione*

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

46.12 Norme di riferimento

D.M. 14 dicembre 1993 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura*.
D.M. 27 gennaio 1999 – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione*.
D.M. 20 aprile 2001 – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni*.
D.M. 21 giugno 2004 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN 1634-1 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili*;
UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo*;
UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura*;
UNI EN 1363-1 – *Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali*;
UNI EN 1363-2 – *Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive*;
UNI ENV 1363-3 – *Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno*.
- elementi verniciati:
UNI 8456 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma*;
UNI 8457 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma*;
UNI 9174 – *Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante*.
UNI EN ISO 1182 – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità*.

Art. 47 - Prodotti per isolamento termico

47.1 *Generalità*

I prodotti per l'isolamento termico dell'edificio devono essere conformi alle prescrizioni progettuali e riportare la prescritta marcatura come previsto dalle specifiche norme UNI.

47.2 *Polistirene espanso (PSE)*

Il polistirene espanso è un isolante termico che presenta specifiche proprietà di isolamento acustico da impatto. Per le sue caratteristiche di rigidità dinamica e comprimibilità, è particolarmente adatto alla protezione dai rumori d'urto e da calpestio. Il prodotto è consigliato per applicazioni di isolante posto in intercapedine o all'interno.
Il prodotto si può presentare sotto forma di:
- lastre di polistirene espanso sinterizzato (EPS/B);
- lastre di polistirene espanso sinterizzato (EPS/S):
- lastre di polistirene per mezzo di procedimento continuo di estrusione (EPS/E).

La norma **UNI EN 13163** prevede:
- marcatura CE (sistema di attestazione della conformità: 3);
- prove iniziali di tipo (ITT);
- controllo di produzione in fabbrica (FPC), tra cui controllo della rigidità dinamica *s'* (metodo di prova: **EN 29052-1**; frequenza minima di prova: una ogni settimana) e della comprimibilità *c* (metodo di prova: **EN 12431**; frequenza minima di prova: una ogni settimana).

Il polistirolo espanso elasticizzato non necessita di marcatura CE. Il prodotto è utilizzabile per pavimentazioni, pareti, facciate, sottofondazioni, isolamento esterno a cappotto e intercapedine.

47.2.1 Norme di riferimento

UNI 7819 – *Materie plastiche cellulari rigide. Lastre in polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove*;
UNI EN 13163 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica. Specificazione*;
UNI EN 13164 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica. Specificazione*.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

47.3 Poliuretani e poliisocianurati espansi

Il poliuretano è un polimero che si ottiene da una reazione esotermica tra un isocianato (MDI, difenilmetildiisocianato o TDI, toluendiisocianato) e un poliolo (polietere o poliestere). Il prodotto può essere applicato per colata, spruzzo, spalmatura, iniezione, estrusione, laminazione, poltrusione e roto-moulding.

47.3.1 Norme di riferimento

UNI 8751 – *Materie plastiche cellulari rigide. Poliuretani e poliisocianurati espansi in lastre da blocco. Tipi, requisiti e prove*;
UNI 9051 – *Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli di poliuretano espanso rigido con paramenti flessibili prodotti in continuo Tipi, requisiti e prove*;
UNI 9564 – *Materie plastiche cellulari rigide. Poliuretani espansi rigidi applicati a spruzzo. Tipi, requisiti e prove*.

47.4 Argilla espansa

I requisiti per i prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati *in situ* e utilizzati per l'isolamento di tetti, solai di copertura e pavimenti, sono previsti dalla norma **UNI EN 14063-1**. La norma descrive anche le caratteristiche del prodotto e include le procedure per effettuare le prove, la marcatura e l'etichettatura.
L'argilla espansa si presenta in granuli tondeggianti di colore rosso-bruno, caratterizzati da:

- una dura scorza esterna molto resistente alla compressione e al fuoco, che conferisce anche l'inattaccabilità da parte di agenti chimici e atmosferici;
- una struttura interna, costituita da piccole celle chiuse e vetrificate che determinano la leggerezza e l'isolamento termo-acustico.

47.4.1 Norma di riferimento

UNI EN 14063-1 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati in situ. Parte 1: Specifiche per i prodotti sfusi prima della messa in opera.*

47.5 Lana minerale

La norma **UNI EN 13162** specifica i requisiti per i prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono utilizzati per l'isolamento termico degli edifici. Il materiale isolante ha una consistenza simile alla lana, in quanto è fabbricato con rocce fuse, scorie oppure vetro.
I prodotti in lana minerale possono essere sotto forma di rotoli, di feltri o di pannelli.
I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma **UNI EN 13162**.

47.5.1 Norma di riferimento

UNI EN 13162 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica. Specificazione*.

47.6 Vetro cellulare

I requisiti per i prodotti di vetro cellulare (detto anche *vetro schiuma* o *vetro cellulare espanso*) ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono impiegati per l'isolamento termico degli edifici, sono quelli descritti dalla norma **UNI EN 13167**. La norma descrive anche le caratteristiche del prodotto e comprende procedimenti di prova, valutazione di conformità, marcatura CE ed etichettatura.
I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma **UNI EN 13167**.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

47.6.1 Norme di riferimento

UNI EN 13167 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica. Specificazione*.

47.7 Perlite espansa

I requisiti per i prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono impiegati per l'isolamento termico degli edifici, sono quelli descritti dalla norma **UNI EN 13169**. La norma descrive anche le caratteristiche del prodotto e comprende procedimenti di prova, valutazione di conformità, marcatura CE ed etichettatura.
I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma **UNI EN 13169**.

47.7.1 Norme di riferimento

UNI EN 13169 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica. Specificazione;*
UNI EN 14316-1 – *Isolanti termici per edilizia. Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP). Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera*;
UNI EN 14316-2 – *Isolanti termici per edilizia. Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP). Parte 2: Specifiche per prodotti messi in opera*.

47.8 Vermiculite espansa

La vermiculite è una roccia di origine vulcanica costituita da silicato di alluminio e magnesio idrato con tracce di ossido di ferro. Il minerale grezzo viene frantumato, macinato e sottoposto ad elevate temperature (100°C) che provocano l'evaporazione dell'acqua e l'espansione del granulo, ottenendo, così, una struttura cellulare costituita da microcavità chiuse non comunicanti tra loro e con l'esterno, che ne determina l'impermeabilità all'acqua e un potere isolante. La vermiculite si presenta sotto forma di granuli irregolari.
La norma **UNI EN 14317-1** specifica i requisiti relativi ai quattro tipi di prodotto di vermiculite espansa:

- aggregato di vermiculite (EVA);
- vermiculite rivestita (EVC);
- vermiculite idrofuga (EVH);
- vermiculite premiscelata (EVM).

Tali prodotti contengono meno dell'1% di materiale organico come definito nell'appendice D della stessa norma UNI, e sono utilizzati per l'isolamento in situ di tetti, solai di copertura, muri e pavimenti.
La norma fornisce le specifiche per i prodotti prima dell'installazione, descrive le caratteristiche del prodotto e contempla le procedure per le prove, la valutazione di conformità, la marcatura e l'etichettatura.
I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma **UNI EN 14317-1**.

47.8.1 Norme di riferimento

UNI EN 14317-1 – *Isolanti termici per edilizia. Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV). Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera*;
UNI EN 14317-2 – *Isolanti termici per edilizia. Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV). Parte 2: Specifiche per prodotti messi in opera*.

47.9 Fibre di legno

I requisiti per i prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica con o senza rivestimenti rigidi o flessibili o vernici, che sono utilizzati per l'isolamento termico degli edifici, devono essere quelli previsti dalla norma **UNI EN 13171**.
I prodotti sono fabbricati in forma di rotoli, materassini, feltri, lastre o pannelli.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma **UNI EN 14371**.

47.9.1 Norma di riferimento

UNI EN 13171 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica. Specificazione*.

47.10 Sughero espanso

I requisiti per i prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica che sono utilizzati per l'isolamento termico degli edifici, devono essere quelli previsti dalla norma **UNI EN 13170**. I prodotti sono fabbricati con sughero granulato, agglomerato senza aggiunta di leganti e forniti sotto forma di pannelli senza rivestimenti.
I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma **UNI EN 14370**.

47.10.1 Norma di riferimento

UNI EN 13170 – *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica. Specificazione*.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 48 - Demolizioni

48.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

48.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.
L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

48.3 Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.
Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.
Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe. In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

48.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.
La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

48.5 Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.
Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

48.6 Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvengano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.
Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.
L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

48.7 Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.
Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

48.8 Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può 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 la 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.
Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.
Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.
In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

Art. 49 - Opere e struttura in muratura

49.1 Spessore minimo dei muri

Lo spessore dei muri portanti, come stabilito dal D.M. 17 gennaio 2018, non può essere inferiore ai valori riportati nella tabella 57.1.

Tabella 57.1 - Tipo di muratura e relativo spessore minimo

Tipo di muratura	Spessore minimo [mm]
Muratura in elementi resistenti artificiali pieni	150
Muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	200
Muratura in elementi resistenti artificiali forati	240
Muratura di pietra squadrata	240
Muratura di pietra listata	400
Muratura di pietra non squadrata	500

49.2 Cordoli di piano e architravi

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.
I cordoli devono avere altezza minima pari all'altezza del solaio, e larghezza almeno pari a quella del muro. È consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm^2, le staffe devono avere diametro non inferiore a 6 mm e interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai devono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e, comunque, per non meno di 12 cm, e adeguatamente ancorate ad esso.
In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.
Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione, efficacemente ammorsato alla muratura.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

49.3 *Cordoli di collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione*

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione è di norma realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato, disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari almeno a quello della muratura della prima elevazione, e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato. In tal caso, la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione e alla fondazione.

49.4 *Muratura armata*

49.4.1 *Gli aspetti generali*

La muratura armata è costituita da elementi resistenti artificiali pieni e semipieni idonei alla realizzazione di pareti murarie incorporanti apposite armature metalliche verticali e orizzontali, annegate nella malta o nel conglomerato cementizio.

49.4.2 *Le barre d'armatura*

Le barre di armatura possono essere costituite da acciaio al carbonio, da acciaio inossidabile o da acciaio con rivestimento speciale, conformi alle pertinenti indicazioni di cui al paragrafo 11.3 delle nuove norme tecniche.
È ammesso, per le armature orizzontali, l'impiego di armature a traliccio elettrosaldato o l'impiego di altre armature conformate in modo da garantire adeguata aderenza e ancoraggio, nel rispetto delle pertinenti normative di comprovata validità.
In ogni caso dovrà essere garantita un'adeguata protezione dell'armatura nei confronti della corrosione.
Le barre di armatura devono avere un diametro minimo di 5 mm. Nelle pareti che incorporano armatura nei letti di malta al fine di fornire un aumento della resistenza ai carichi fuori piano, per contribuire al controllo della fessurazione o per fornire duttilità, l'area totale dell'armatura non deve essere minore dello 0,03% dell'area lorda della sezione trasversale della parete (cioè 0,015% per ogni faccia nel caso della resistenza fuori piano).
Qualora l'armatura sia utilizzata negli elementi di muratura armata per aumentare la resistenza nel piano, o quando sia richiesta armatura a taglio, la percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non potrà essere inferiore allo 0,04% né superiore allo 0,5%, e non potrà avere interasse superiore a 60 cm. La percentuale di armatura verticale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non potrà essere inferiore allo 0,05%, né superiore all'1,0%. In tal caso, armature verticali con sezione complessiva non inferiore a 2 cm^2 dovranno essere collocate a ciascuna estremità di ogni parete portante, ad ogni intersezione tra pareti portanti, in corrispondenza di ogni apertura e, comunque, ad interasse non superiore a 4 m.
La lunghezza d'ancoraggio, idonea a garantire la trasmissione degli sforzi alla malta o al calcestruzzo di riempimento, deve, in ogni caso, essere in grado di evitare la fessurazione longitudinale o lo sfaldamento della muratura. L'ancoraggio deve essere ottenuto mediante una barra rettilinea, mediante ganci, piegature o forcelle o, in alternativa, mediante opportuni dispositivi meccanici di comprovata efficacia.
La lunghezza di ancoraggio richiesta per barre dritte può essere calcolata in analogia a quanto usualmente fatto per le strutture di calcestruzzo armato.
L'ancoraggio dell'armatura a taglio, staffe incluse, deve essere ottenuto mediante ganci o piegature, con una barra d'armatura longitudinale inserita nel gancio o nella piegatura. Le sovrapposizioni devono garantire la continuità nella trasmissione degli sforzi di trazione, in modo che lo snervamento dell'armatura abbia luogo prima che venga meno la resistenza della giunzione. In mancanza di dati sperimentali relativi alla tecnologia usata, la lunghezza di sovrapposizione deve essere di almeno 60 diametri.
La malta o il conglomerato di riempimento dei vani o degli alloggi delle armature deve avvolgere completamente l'armatura. Lo spessore di ricoprimento deve essere tale da garantire la trasmissione

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

degli sforzi tra la muratura e l'armatura, e tale da costituire un idoneo copriferro ai fini della durabilità degli acciai. L'armatura verticale dovrà essere collocata in apposite cavità o recessi, di dimensioni tali che in ciascuno di essi risulti inscrivibile un cilindro di almeno 6 cm di diametro.

49.4.3 Gli aspetti di dettaglio

Le prescrizioni normative per la muratura ordinaria si applicano anche alla muratura armata, con alcune eccezioni. Gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.
Le barre di armatura devono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e devono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa, possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza e ancoraggio.
La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04%, né superiore allo 0,5%.
Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse devono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.
Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare al requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

49.4.4 Le fondazioni

Le strutture di fondazione devono essere realizzate in cemento armato, verificandole utilizzando le sollecitazioni derivanti dall'analisi. Dovranno essere continue, senza interruzioni in corrispondenza di aperture nelle pareti soprastanti.
Qualora sia presente un piano cantinato o seminterrato in pareti di cemento armato, esso può essere considerato quale struttura di fondazione dei sovrastanti piani in muratura portante, nel rispetto dei requisiti di continuità delle fondazioni.

49.5 Murature e riempimenti in pietrame a secco. Vespai

49.5.1 Murature in pietrame a secco

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire, così, con l'accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali.
Nell'interno della muratura, si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva, o comunque isolati, sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm. A richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

49.5.2 Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

I riempimenti in pietrame a secco dovranno essere formati con pietrame, da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi o fognature, si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli. Negli strati inferiori si dovrà impiegare il pietrame di maggiore dimensione, utilizzando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere, otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

49.5.3 Vespai e intercapedini

Nei locali i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale, potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso, il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.
Per i vespai in pietrame si dovrà formare, anzitutto, in ciascun ambiente, una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m. Essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm · 20 cm di altezza, e un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.
Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo, riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con l'asse maggiore verticale e in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo, infine, uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.
Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

49.6 Criteri generali per l'esecuzione

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli, e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati e in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.
Le murature di rivestimento devono essere fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.
Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).
La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.
La muratura deve procedere per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti prescritto.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al
materiale impiegato.
Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio tra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, la guaina di impermeabilizzazione deve essere rialzata e bloccata superiormente di almeno 20 cm.
I muri controterra delimitanti vani interni al fabbricato (inclusi i sottopassi) devono essere interamente rivestiti con manto impermeabile costituito da due guaine e da una membrana di polietilene estruso ad alta densità, come meglio nel seguito specificato.

49.6.1 Murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista

Le murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista devono essere messe in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il letto di posa del primo ricorso, così come quello dell'ultimo in sommità della parete, deve essere eseguito con malta bastarda. Almeno ogni quattro ricorsi, dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.
La larghezza delle connessure non deve essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm (con variazioni in relazione alle malte impiegate).
I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro rotondo.
Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura devono essere passate al setaccio, per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori del limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento devono essere realizzate a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parete interna.
Nella realizzazione della muratura di laterizi a faccia vista si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme possibile, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento devono essere utilizzate malte a base di inerti silicei a granulometria controllata, leganti idraulici e additivi nobilitanti e aventi specifiche caratteristiche, quali uniformità di colore, lavorabilità, minimo ritiro, idrorepellenza, assenza di efflorescenze, granulometria compresa fra 0 e 3 mm. Le connessure non devono avere spessore maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.
Le pareti di una o due teste e quelle in foglio devono essere eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.
Tutte le pareti suddette devono essere eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.
Nelle pareti in foglio devono essere introdotte, in fase di costruzione, intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, con lo scopo di fissare i serramenti al telaio stesso anziché alla parete, e per il loro consolidamento quando esse non arrivino fino ad un'altra parete o al soffitto.
Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso deve essere ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

49.6.2 Murature a cassa vuota

La tamponatura esterna del tipo cosiddetto *a cassa vuota* deve essere costituita da doppia parete con interposta camera d'aria in modo da avere uno spessore complessivo di 35 cm.
La doppia parete deve essere dotata di collegamenti trasversali.
La parete esterna potrà essere eseguita con:

- mattoni pieni o semipieni posti ad una testa;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso;
- mattoni forati a sei fori posti in foglio.

Sulla faccia interna della parete esterna sarà eseguita un'arricciatura frattazzata con malta di calce idrata e pozzolana con l'aggiunta di cemento di tipo 325, sulla quale sarà posta, se richiesto, la coibentazione.
La parete interna potrà essere eseguita in:

- mattoni forati di spessore vario non inferiore a 5 cm;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso di spessore non inferiore a 8-10 cm.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella formazione di mazzette, stipiti, sguinci e parapetti.

Art. 50 - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

50.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

50.1.1 Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.
Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.
Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.
A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.
Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte.
La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.
Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.
Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.
L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.
Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

50.1.2 Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.
L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i ¾ della larghezza del copriferro.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.
Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.
Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

50.1.3 Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del ± 3% della quantità prevista.

50.1.4 Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del ± 10% (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.
L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.
Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.
Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.
Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

50.1.5 Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente **(UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3)**.
La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.
La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

50.2 Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

50.2.1 Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.
L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.
I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.
Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

50.2.2 Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.
La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.
L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.
Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

50.2.3 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

50.2.4 Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

50.2.5 Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.
Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattuistica e classe di consistenza.
Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

50.2.6 Norme di riferimento

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità*.

50.2.7 Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

50.2.7.1 *Programma dei getti*

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:
- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:
- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:
- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

50.2.7.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.
Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:
- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.
Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.
Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.
Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.
L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.
Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

50.2.7.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.
Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.
La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

50.2.7.4 *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 venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro 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 tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro Ø >32 mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.
L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

50.2.7.5 *Getto del calcestruzzo ordinario*

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.
È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.
Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.
Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

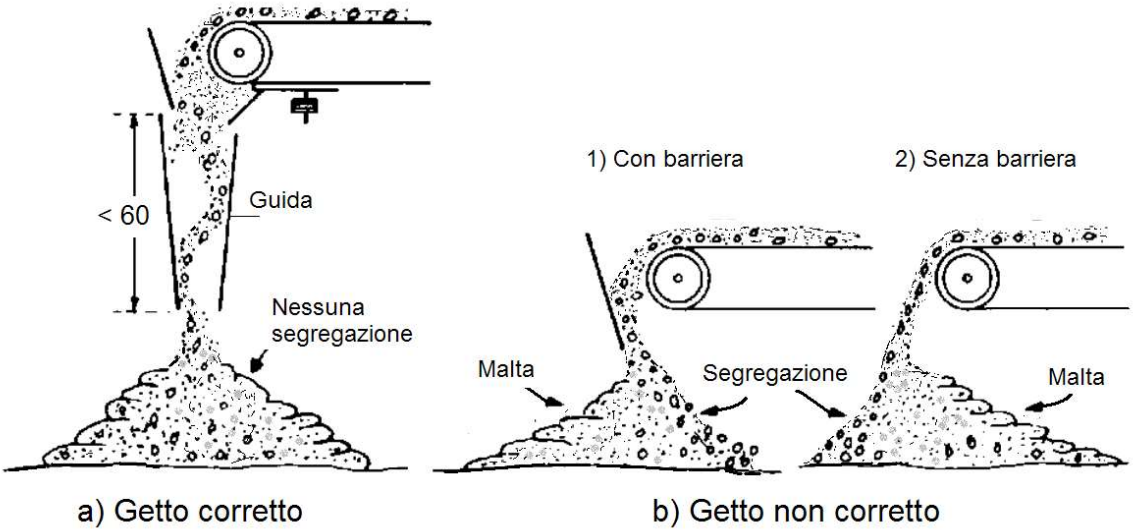


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

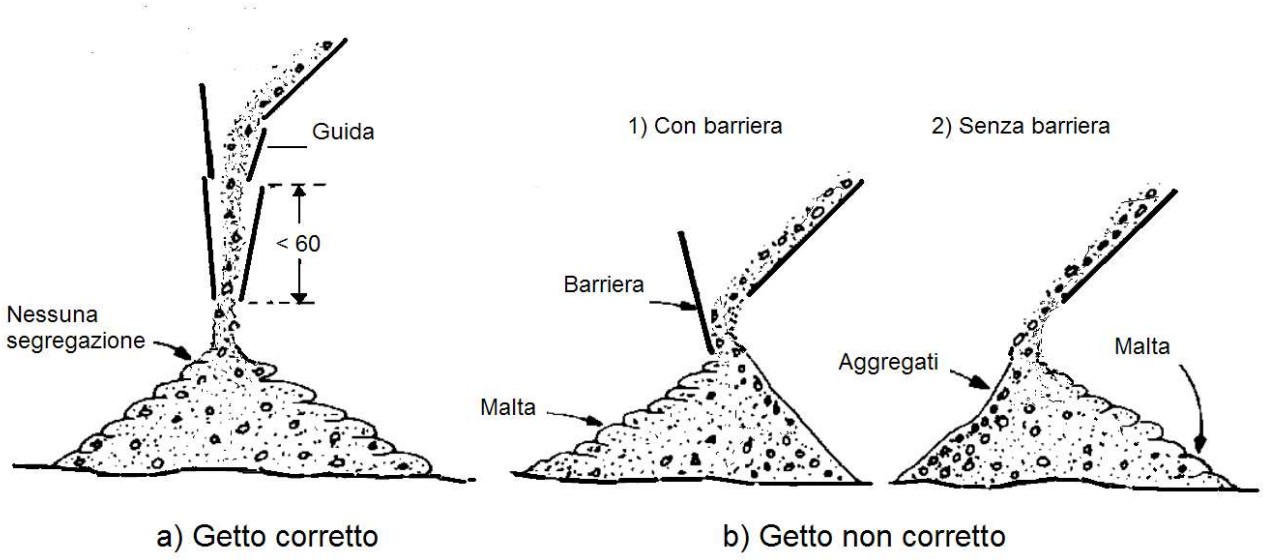


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

50.2.7.6 *Getto del calcestruzzo autocompattante*

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.
Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

50.2.7.7 *Getti in climi freddi*

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq$ +5°C. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è 0° ≤ C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).
Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.
L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.
Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.
Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.
Il valore limite (5 N/mm^2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.
Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.
Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm^2]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.
Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

50.2.7.8 *Getti in climi caldi*

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.
I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.
Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.
Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

50.2.7.9 *Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito*

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.
Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.
In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).
Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.
Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

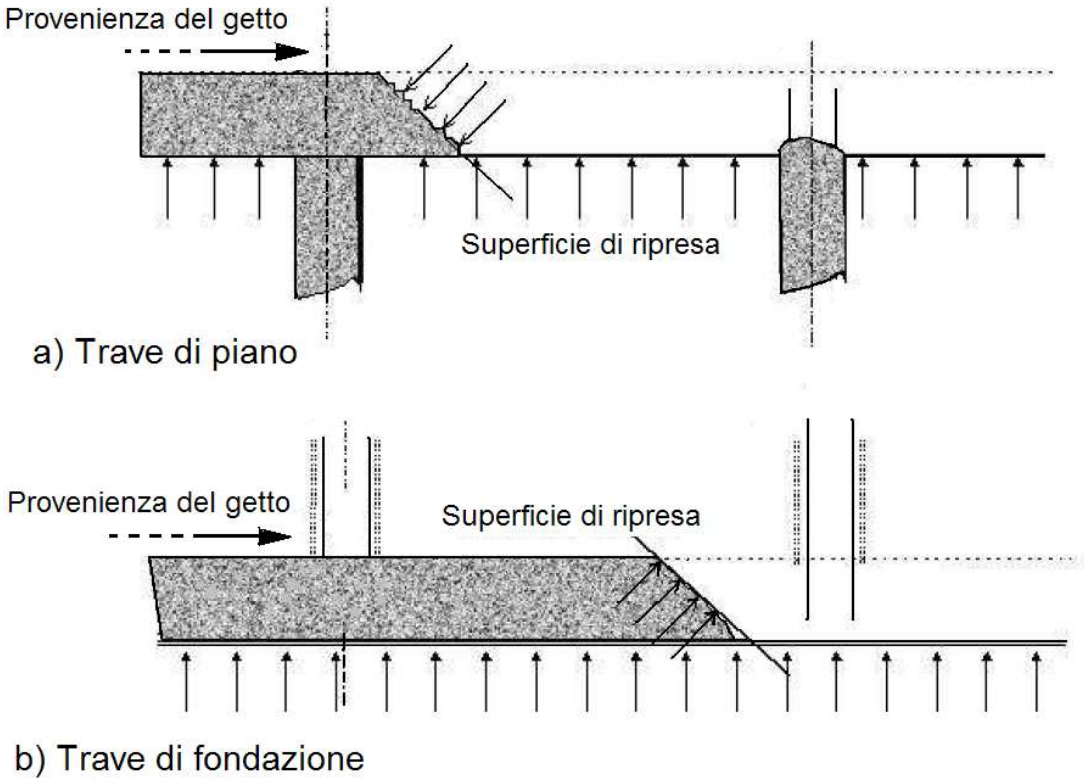


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

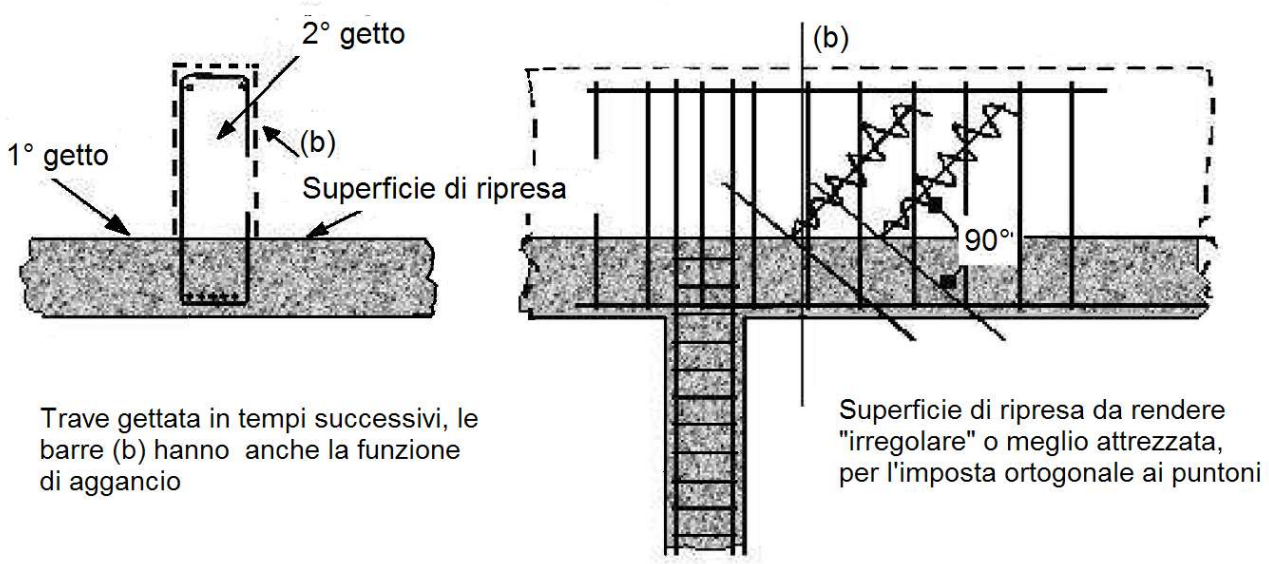


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

50.2.7.10 *Compattazione del calcestruzzo*

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.
La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.
I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.
La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.
Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.
La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

50.2.7.11 *Compattazione mediante vibrazione*

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratori possono essere interni ed esterni.
I vibratori interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.
L'uso dei vibratori non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.
Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.
L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratori mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.
Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo strato plastico, così da evitare i giunti freddi.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

I vibratori esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.
I vibratori superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

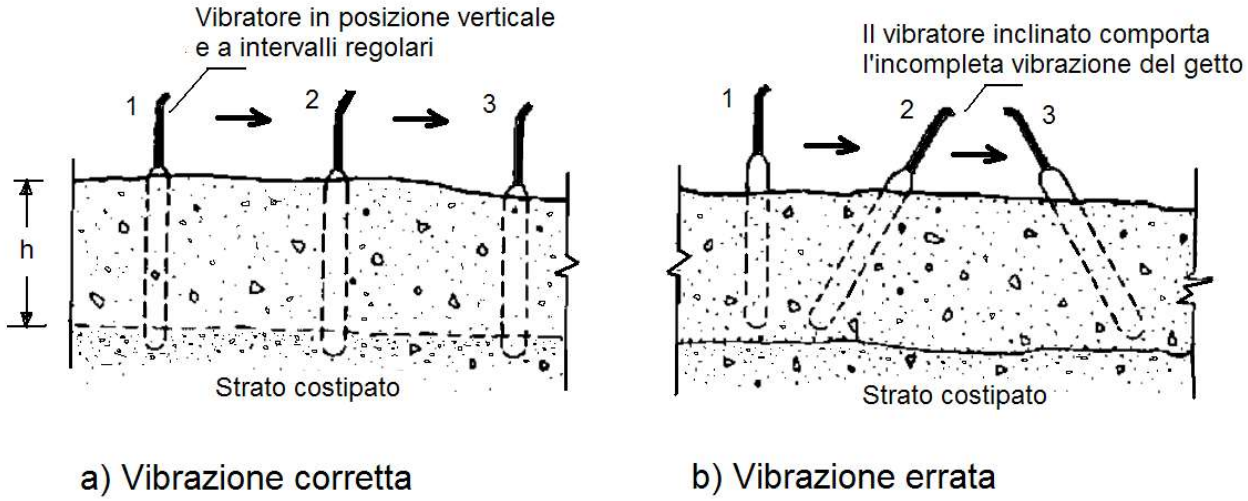


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

50.2.8 Stagionatura

50.2.8.1 *Prescrizioni per una corretta stagionatura*

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

– prima della messa in opera:
- saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
- la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere ≤ 0°C, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.

– durante la messa in opera:
- erigere temporanee barriere frangivento per ridurne la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
- erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
- proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
- ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.

– dopo la messa in opera:
- minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
- la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70°C;
- la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20°C;
- la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15°C.

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

50.2.8.2 *Protezione in generale*

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.
Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.
Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.
L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

50.2.8.3 *Protezione termica durante la stagionatura*

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il □*t* ≤ 20°C può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore ≥ 2 cm, o se il getto si trova contro terra;
- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;
- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.
  Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;
- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.
  Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

50.2.8.4 *Durata della stagionatura*

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C. Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.
Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura *t* della superficie del calcestruzzo [°C]	**Durata minima della stagionatura (giorni)**			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})$[1]			
	Rapido $r \geq 0{,}50$	**Medio $0{,}50 < r \leq 0{,}30$**	**Lento $0{,}30 < r \leq 0{,}15$**	**Molto lento $r < 0{,}15$**
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

[1] La velocità di sviluppo della resistenza *r* è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura < 5°C non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.
Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

50.2.8.5 *Norme di riferimento per i prodotti filmogeni*

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;*
UNI 8656 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8657 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua*;
UNI 8658 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento*;
UNI 8659 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco*;
UNI 8660 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

50.2.8.6 *Controllo della fessurazione superficiale*

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.
Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

50.2.9 Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

50.2.9.1 *Caratteristiche delle casseforme*

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.
In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.
La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.
Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiacca, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.
La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.
Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.
Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.
I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.
Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.
Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.
Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme		
Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
Tenuta insufficiente	Perdita di boiacca e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
Per i pannelli		
Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
Per i prodotti disarmanti		
Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

50.2.9.2 *Casseforme speciali*

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.
Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.
Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiere, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.
Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta. Inoltre, avanzano su rotaie, e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento ad un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.
Le casseforme scorrevoli verticali, invece, sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiere.
L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.
Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

50.2.9.3 *Casseforme in legno*

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.

Tabella 58.5 - Legname per carpenteria

Tavolame	tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12 · 12 a 20 · 20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

50.2.9.4 *Pulizia e trattamento*

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.
Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.
Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

50.2.9.5 *Legature delle casseforme e distanziatori delle armature*

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.
I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.
È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.
La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e semisferiche.

50.2.9.6 *Strutture di supporto*

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.
Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.
Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

50.2.9.7 *Giunti tra gli elementi di cassaforma*

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

50.2.9.8 *Predisposizione di fori, tracce, cavità*

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

50.2.10 Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.
I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.
La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni …… dalla data di esecuzione del getto.
Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.
Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.
Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.
Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.
È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

50.2.10.1 *Disarmanti*

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.
La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

50.2.10.2 *Norme di riferimento*

UNI 8866-1 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione*;
UNI 8866-2 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato*.

50.2.10.3 *Ripristini e stuccature*

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.
Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.
Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.
A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

50.2.10.4 *Caricamento delle strutture disarmate*

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.
La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

Art. 51 - Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato

51.1 *Generalità*

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

51.1.1 Armatura minima delle travi

L'area dell'armatura longitudinale $A_{s,min}$ in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0{,}0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove
b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di b_t si considera solo la larghezza dell'anima);
d è l'altezza utile della sezione.
Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,max}$ = 0,04 A_c, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.
Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad A_{st} = 1,5 b mm^2/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.

51.1.2 Armatura minima dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm. Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a: $A_{s,min}$ = 0,003 A_c, dove A_c è l'area di calcestruzzo.
Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici 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 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.
Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare A_{smax} = 0,04 A_c, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

51.1.3 Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.
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.
Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc).
Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.
I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min}, i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.
Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro

			Barre da cemento armato		**Barre da cemento armato**		**Cavi da cemento armato precompresso**		**Cavi da cemento armato precompresso**	
			elementi a piastra		**altri elementi**		**elementi a piastra**		**altri elementi**	
C_{min}	**C_o**	**ambiente**	**$C \geq C_o$**	**$C_{min} \leq C < C_o$**	**$C \geq C_o$**	**$C_{min} \leq C < C_o$**	**$C \geq C_o$**	**$C_{min} \leq C < C_o$**	**$C \geq C_o$**	**$C_{min} \leq C < C_o$**
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto aggressivo	35	40	40	45	45	50	50	50

51.2 Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

51.2.1 Limitazioni geometriche

51.2.1.1 *Travi*

La larghezza *b* della trave deve essere ≥ 20 cm e, per le travi basse comunemente denominate *a spessore*, deve essere non maggiore della larghezza del pilastro, aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale della trave stessa, risultando, comunque, non maggiore di due volte bc, essendo *bc* la larghezza del pilastro ortogonale all'asse della trave.
Il rapporto *b/h* tra larghezza e altezza della trave deve essere ≥ 0,25.
Non deve esserci eccentricità tra l'asse delle travi che sostengono pilastri in falso e l'asse dei pilastri che le sostengono. Esse devono avere almeno due supporti, costituiti da pilastri o pareti. Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette.
Le zone critiche si estendono, per CD"B" e CD"A", per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione. Per travi che sostengono un pilastro in falso, si assume una lunghezza pari a due volte l'altezza della sezione misurata da entrambe le facce del pilastro.

51.2.1.2 *Pilastri*

La dimensione minima della sezione trasversale non deve essere inferiore a 250 mm.
Se *q*, quale definito nel paragrafo 7.3.1 delle norme tecniche per le costruzioni, risulta > 0,1, l'altezza della sezione non deve essere inferiore ad un decimo della maggiore tra le distanze tra il punto in cui si annulla il momento flettente e le estremità del pilastro.
In assenza di analisi più accurate, si può assumere che la lunghezza della zona critica sia la maggiore tra l'altezza della sezione, 1/6 dell'altezza libera del pilastro, 45 cm, l'altezza libera del pilastro se questa è inferiore a tre volte l'altezza della sezione.

51.2.1.3 *Nodi trave-pilastro*

Sono da evitare, per quanto possibile, eccentricità tra l'asse della trave e l'asse del pilastro concorrenti in un nodo. Nel caso che tale eccentricità superi 1/4 della larghezza del pilastro, la trasmissione degli sforzi deve essere assicurata da armature adeguatamente dimensionate allo scopo.

51.2.1.4 *Pareti*

Lo spessore delle pareti deve essere non inferiore al valore massimo tra 150 mm (200 mm nel caso in cui nelle travi di collegamento siano da prevedersi, ai sensi del paragrafo 7.4.4.6 (armature inclinate) delle norme tecniche per le costruzioni, e 1/20 dell'altezza libera di interpiano.
Possono derogare da tale limite, su motivata indicazione del progettista, le strutture a funzionamento scatolare ad un solo piano non destinate ad uso abitativo.
Devono essere evitate aperture distribuite irregolarmente, a meno che la loro presenza non venga specificamente considerata nell'analisi, nel dimensionamento e nella disposizione delle armature.
In assenza di analisi più accurate, si può assumere che l'altezza delle zone critiche sia la maggiore tra la larghezza della parete e 1/6 della sua altezza.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

51.2.2 Limitazioni di armatura

51.2.2.1 *Travi*

Armature longitudinali

Almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave.

Le armature longitudinali delle travi, sia superiori che inferiori, devono attraversare, di regola, i nodi, senza ancorarsi o giuntarsi per sovrapposizione in essi. Quando ciò non risulti possibile, sono da rispettare le seguenti prescrizioni:

- le barre vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione con il nodo, oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia, a contenimento del nodo;
- la lunghezza di ancoraggio delle armature tese va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a 1,25 f_{yk}, e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora oltre il nodo non può terminare all'interno di una zona critica, ma deve ancorarsi oltre di essa.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora nel nodo, invece, deve essere collocata all'interno delle staffe del pilastro.

Per nodi esterni si può prolungare la trave oltre il pilastro, si possono usare piastre saldate alla fine delle barre, si possono piegare le barre per una lunghezza minima pari a dieci volte il loro diametro, disponendo un'apposita armatura trasversale dietro la piegatura.

Armature trasversali

Nelle zone critiche devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive, invece, devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:

- 1/4 dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CD"A" e CD "B";
- sei volte e otto volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CD"A" e CD "B";
- ventiquattro volte il diametro delle armature trasversali.

Per staffa di contenimento si intende una staffa rettangolare, circolare o a spirale, di diametro minimo 6 mm, con ganci a 135° prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità. I ganci devono essere assicurati alle barre longitudinali.

51.2.2.2 *Pilastri*

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastri adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastro oltre la zona priva di tamponamento. Nel caso in cui l'altezza della zona priva di tamponamento fosse inferiore a 1,5 volte la profondità del pilastro, devono essere utilizzate armature bi-diagonali.

Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastro, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastro deve essere estesa all'intera altezza del pilastro.

Armature longitudinali

Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.

Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica □ di armatura longitudinale, con□□ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% □ □ □ 4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastro è di trazione, la lunghezza di ancoraggio delle barre longitudinali deve essere incrementata del 50%.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Armature trasversali
Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti:
- le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe;
- almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o da legature;
- le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm e 20 cm da una barra fissata, rispettivamente per CD"A" e CD"B".

Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm, e il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CD"A" e CD"B";
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CD"A" e CD"B";
- sei e otto volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CD"A" e CD"B".

51.2.2.3 *Nodi trave-pilastro*

Lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastro inferiore e superiore adiacenti al nodo. Questa regola può non essere osservata nel caso di nodi interamente confinati.

51.2.2.4 *Pareti*

Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad 1/10 dello spessore della parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm, e devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato. Nella zona critica si individuano alle estremità della parete due zone confinate aventi per lati lo spessore della parete e una lunghezza confinata l_c pari al 20% della lunghezza in pianta l della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico□□ dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti: 1% □ □ □ 4%. Nelle zone confinate l'armatura trasversale deve essere costituita da barre di diametro non inferiore a 6 mm, disposti in modo da fermare una barra verticale ogni due, con un passo non superiore a otto volte il diametro della barra o a 10 cm. Le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata. Le armature inclinate che attraversano potenziali superfici di scorrimento devono essere efficacemente ancorate al di sopra e al di sotto della superficie di scorrimento, e attraversare tutte le sezioni della parete poste al di sopra di essa e distanti da essa meno della minore tra 1/2 altezza e 1/2 larghezza della parete. Nella rimanente parte della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non sismiche, con un'armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da taglio.

51.2.2.5 *Travi di accoppiamento*

Nel caso di armatura ad X, ciascuno dei due fasci di armatura deve essere racchiuso da armatura a spirale o da staffe di contenimento con passo non superiore a 100 mm. In questo caso, in aggiunta all'armatura diagonale, deve essere disposta nella trave un'armatura di almeno 10 cm di diametro, distribuita a passo 10 cm in direzione sia longitudinale che trasversale, e un'armatura corrente di due barre da 16 mm ai bordi superiore e inferiore. Gli ancoraggi delle armature nelle pareti devono essere del 50% più lunghi di quanto previsto per il dimensionamento in condizioni non sismiche.

Art. 52 - Esecuzione di strutture in acciaio

52.1 *Composizione degli elementi strutturali*

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

52.1.1 Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.
Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore $t = 3$ mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati, oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.
Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

52.1.2 Problematiche specifiche

Si può far riferimento a normative di comprovata validità, in relazione ai seguenti aspetti specifici:
- 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.

52.1.3 Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

52.2 Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza

52.2.1 Serraggio dei bulloni

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di ±5%.
Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:
- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.
La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

52.2.2 Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

52.3 Unioni saldate

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 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 dell'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 dovrà, inoltre, essere rispettata la norma **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici e la norma **UNI EN 1011** (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**. Per strutture soggette a fatica, invece, si adotterà il livello B della stessa norma.
L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta al controllo 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 (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche). Per i giunti a piena penetrazione, invece, 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 e 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.
Il costruttore deve corrispondere a determinati requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità, riassunti nella tabella 65.1. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore, secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo	Strutture soggette a fatica in modo significativo

GENOVA MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Riferimento	A	B	C	D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s < 30mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati[1]
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo
[1] Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

52.3.1 Raccomandazioni e procedure

UNI EN 288-3 – *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai*;
UNI EN ISO 4063 – *Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni*;
UNI EN 1011-1 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco*;
UNI EN 1011-2 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;*
UNI EN 1011-3 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili*;
UNI EN 1011-4 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio*;
UNI EN 1011-5 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati*.

52.3.2 Preparazione dei giunti

UNI EN 29692 – *Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio*.

52.3.3 Qualificazione dei saldatori

UNI EN 287-1 – *Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte1: Acciai*;
UNI EN 1418 – *Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici*.

52.4 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.

52.5 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

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

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 sovraspessori.
Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

52.5.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:
UNI EN 12329 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio*;
UNI EN 12330 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio*;
UNI EN 12487 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio*;
UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo*;
UNI EN 1403 – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali*;
UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale*;
UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti*;
UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione*;
UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione*;
UNI EN ISO 12944-6 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni*;
UNI EN ISO 12944-7 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura*.

Art. 53 - Esecuzione di strutture composte di acciaio e calcestruzzo

53.1 Dettagli costruttivi della zona di connessione a taglio

Il copriferro al di sopra dei connettori a piolo deve essere almeno 20 mm. Lo spessore del piatto a cui il connettore è saldato deve essere sufficiente per l'esecuzione della saldatura e per una efficace trasmissione delle azioni di taglio. La distanza minima tra il connettore e il bordo della piattabanda cui è collegato deve essere almeno 20 mm.
L'altezza complessiva del piolo dopo la saldatura deve essere almeno tre volte il diametro del gambo del piolo, *d*. La testa del piolo deve avere diametro pari ad almeno 1,5 *d* e spessore pari ad almeno 0,4 *d*. Quando i connettori a taglio sono soggetti ad azioni che inducono sollecitazioni di fatica, il diametro del piolo non deve eccedere 1,5 volte lo spessore del piatto a cui è collegato. Quando i connettori a piolo sono saldati sull'ala, in corrispondenza dell'anima del profilo in acciaio, il loro diametro non deve essere superiore a 2,5 volte lo spessore dell'ala.
Quando i connettori sono utilizzati con le lamiere grecate per la realizzazione degli impalcati negli edifici, l'altezza nominale del connettore deve sporgere non meno di due volte il diametro del gambo al di sopra della lamiera grecata. L'altezza minima della greca che può essere utilizzata negli edifici è di 50 mm.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

53.2 Spessori minimi

Nelle travi composte da profilati metallici e soletta in cemento armato lo spessore della soletta collaborante non deve essere inferiore a 50 mm e lo spessore della piattabanda della trave di acciaio cui è collegata la soletta non deve essere inferiore a 5 mm.

53.3 Colonne composte

53.3.1 Generalità e tipologie

Si considerano colonne composte soggette a compressione centrata, presso-flessione e taglio, costituite dall'unione di profili metallici, armature metalliche e calcestruzzo, con sezione costante:
(a) sezioni completamente rivestite di calcestruzzo;
(b) sezioni parzialmente rivestite di calcestruzzo;
(c) sezioni scatolari rettangolari riempite di calcestruzzo;
(d) sezioni circolari cave riempite di calcestruzzo.
Si veda la figura 66.1.

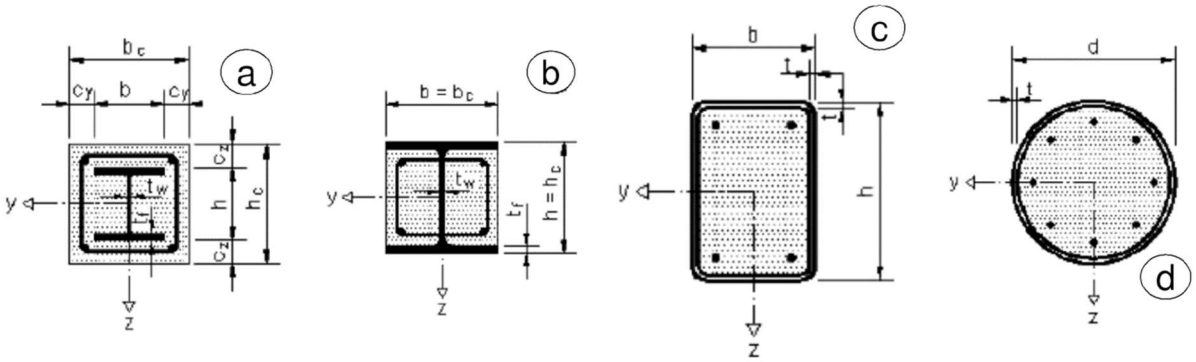


Figura 66.1 - Tipi di sezioni per colonne composte

53.3.2 Copriferro e minimi di armatura

Si devono rispettare le seguenti limitazioni:

- il copriferro dell'ala deve essere non minore di 40 mm, né minore di 1/6 della larghezza dell'ala;
- il copriferro delle armature deve essere in accordo con le disposizioni relative alle strutture in cemento armato ordinario.

Le armature devono essere realizzate rispettando le seguenti indicazioni:

- l'armatura longitudinale, nel caso che venga considerata nel calcolo, non deve essere inferiore allo 0,3% della sezione in calcestruzzo;
- l'armatura trasversale deve essere progettata seguendo le regole delle strutture in cemento armato ordinario;
- la distanza tra le barre e il profilo può essere inferiore a quella tra le barre oppure nulla; in questi casi il perimetro efficace per l'aderenza acciaio-calcestruzzo deve essere ridotto alla metà o a un quarto, rispettivamente;
- le reti elettrosaldate possono essere utilizzate come staffe nelle colonne rivestite ma non possono sostituire l'armatura longitudinale.

Nelle sezioni riempite di calcestruzzo generalmente l'armatura non è necessaria.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

53.3.3 Solette composte con lamiera grecata

Si definisce *composta* una soletta in calcestruzzo gettata su una lamiera grecata, in cui quest'ultima, ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, partecipa alla resistenza dell'insieme, costituendo interamente o in parte l'armatura inferiore.
La trasmissione delle forze di scorrimento all'interfaccia fra lamiera e calcestruzzo non può essere affidata alla sola aderenza, ma si devono adottare sistemi specifici, che possono essere:

- a ingranamento meccanico fornito dalla deformazione del profilo metallico o a ingranamento ad attrito nel caso di profili sagomati con forme rientranti (figura 66.2 (a) e (b));
- con ancoraggi di estremità costituiti da pioli saldati o altri tipi di connettori, purché combinati a sistemi ad ingranamento (figura 66.2 (c));
- con ancoraggi di estremità ottenuti con deformazione della lamiera, purché combinati con sistemi a ingranamento per attrito (figura 66.2 (d)).

Occorre, in ogni caso, verificare l'efficacia e la sicurezza del collegamento tra lamiera grecata e calcestruzzo.

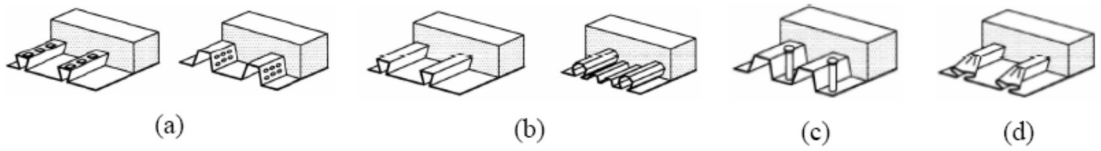


Figura 66.2 - Tipiche forme di connessione per ingranamento delle solette composte

53.3.3.1 *Spessore minimo delle lamiere grecate*

Lo spessore delle lamiere grecate impiegate nelle solette composte non deve essere inferiore a 0,8 mm. Lo spessore della lamiera potrà essere ridotto a 0,7 mm quando in fase costruttiva vengano studiati idonei provvedimenti atti a consentire il transito in sicurezza dei mezzi d'opera e del personale.

53.3.3.2 *Spessore minimo della soletta*

L'altezza complessiva h del solaio composto non deve essere minore di 80 mm. Lo spessore del calcestruzzo h_c al di sopra dell'estradosso delle nervature della lamiera non deve essere minore di 40 mm.
Se la soletta realizza con la trave una membratura composta, oppure è utilizzata come diaframma orizzontale, l'altezza complessiva non deve essere minore di 90 mm e h_c non deve essere minore di 50 mm.

53.3.3.3 *Dimensione nominale degli inerti*

La dimensione nominale dell'inerte dipende dalla più piccola dimensione dell'elemento strutturale nel quale il calcestruzzo deve essere gettato.

53.3.3.4 *Appoggi*

Le solette composte sostenute da elementi di acciaio o calcestruzzo devono avere una larghezza di appoggio minima di 75 mm, con una dimensione di appoggio del bordo della lamiera grecata di almeno 50 mm.
Nel caso di solette composte sostenute da elementi in diverso materiale, tali valori devono essere portati rispettivamente a 100 mm e 70 mm.
Nel caso di lamiere sovrapposte o continue che poggiano su elementi di acciaio o calcestruzzo, l'appoggio minimo deve essere 75 mm e, per elementi in altro materiale, 100 mm.
I valori minimi delle larghezze di appoggio riportati in precedenza possono essere ridotti, in presenza di adeguate specifiche di progetto circa tolleranze, carichi, campate, altezza dell'appoggio e requisiti di continuità per le armature.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Art. 54 - Esecuzione delle coperture continue (piane)

54.1 *Definizioni*

Si definiscono *coperture continue* quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

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 dagli strati funzionali definiti secondo la norma **UNI 8178** e di seguito descritti.

54.1.1 Copertura non termoisolata non ventilata

La copertura non termoisolata non ventilata avrà come strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante, con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza, con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua, con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione, con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

54.1.2 Copertura ventilata ma non termoisolata

La copertura ventilata ma non termoisolata avrà come strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- lo strato di pendenza (se necessario);
- l'elemento di tenuta all'acqua;
- lo strato di protezione.

54.1.3 Copertura termoisolata e ventilata

La copertura termoisolata e ventilata avrà come strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- l'elemento termoisolante;
- lo strato di irrigidimento o supporto, con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
- l'elemento di tenuta all'acqua;
- lo strato filtrante, con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della norma **UNI 8178**, sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

54.2 *Realizzazione degli strati*

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto.
Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito descritte.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio- calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.
Per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico e, inoltre, si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.
Per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo.
Lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc., capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti.
Lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate nell'articolo sui prodotti per coperture. In fase di posa si dovranno curare la corretta realizzazione dei giunti, utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), e le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc., ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato. Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo sui prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante, allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari, quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).
Sarà curato, inoltre, che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) o altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire un'esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di nontessuto sintetico o altro prodotto adatto accettato dalla direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento, con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
Lo strato di protezione sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione, quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni, curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc., tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto, si rinviano i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione, si curerà che il piano (o i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza, e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno, inoltre, le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (si veda l'articolo sui prodotti per coperture continue).
Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), e, inoltre, saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
Per gli altri strati complementari riportati nella norma **UNI 8178**, si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

54.3 Lucernari

54.3.1 Generalità

I lucernari sono discontinuità dei solai di copertura da realizzare con infisso esterno piano o inclinato, per consentire l'illuminazione naturale e/o l'areazione degli ambienti.
Possono essere:

- di tipo piano, verticale o a shed;
- di tipo continuo o puntiforme.

Il sistema costruttivo deve garantire le stesse prestazioni degli infissi verticali:

- tenuta dell'acqua piovana;
- resistenza al vento;
- resistenza al fuoco;
- permeabilità all'aria.

Deve essere consentito il rapido smaltimento delle acque piovane, ed evitato il gocciolamento o la formazione di condensa sulla superficie vetrata interna negli ambienti riscaldati.

54.3.2 Lucernari continui

Lucernari termoformati, in polimetilmetacrilato (PMMA) o policarbonato compatto, componibili mediante sovrapposizione degli elementi di testata con intermedi e settori di compensazione fino al raggiungimento delle lunghezze richieste.
Proteggono i fissaggi mediante bicchierini a tenuta in acrilico antiurto trasparenti, ispezionabili, resistenti alla aggressione dei raggi UV.
I materiali utilizzati dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- assenza di viraggi molecolari;
- indifferenza alle radiazioni ultraviolette;
- massima trasmittanza luminosa (neutro);
- massima diffondenza luminosa (opalino).

L'eventuale inserimento di sistema di apertura per elementi singoli o multipli o per l'intero lucernario potrà essere:

- meccanismo elettrico;
- manuale;
- a passo d'uomo;
- evacuazione di fumo e calore.

54.3.3 Lucernari a piramide

I lucernari a piramide sono realizzati a parete semplice (monoparete) o a doppia parete, mediante interposizione di guarnizione compatibile e inalterabile posta tra le due lastre di stessa morfologia.

54.3.4 Lucernari continui a sesto ribassato

I lucernari continui a sesto ribassato sono realizzati a parete semplice (monoparete) o a doppia parete, mediante interposizione di guarnizione compatibile e inalterabile posta tra le due lastre di stessa morfologia.

54.3.5 Lucernari continui a vela

I lucernari continui a vela sono realizzati a parete semplice (monoparete) o a doppia parete, mediante interposizione di guarnizione compatibile e inalterabile posta tra le due lastre di stessa morfologia.

54.3.6 Lucernari a cupola

Sono lucernari monolitici termoformati, in polimetilmetacrilato (PMMA) o policarbonato compatto, con morfologia a cupola, a base circolare-ampiezza della curva standard, o secondo specifiche richieste.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

54.3.7 Norme di riferimento

UNI 9494 – *Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove*;
UNI 10890 – *Elementi complementari di copertura. Cupole e lucernari continui di materiale plastico. Determinazione della resistenza alla grandine e limiti di accettazione*;
UNI 8090 – *Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia*;
UNI EN ISO 10077-1 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità.*

Art. 55 - Opere di impermeabilizzazione

55.1 Definizioni

Si definiscono *opere di impermeabilizzazione* quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti contro terra, ecc.) o, comunque, lo scambio igrometrico tra ambienti.
Le opere di impermeabilizzazione si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

55.2 Categorie di impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrate;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

55.3 Realizzazione

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, o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per le impermeabilizzazioni di coperture, si veda il relativo articolo di questo capitolato;
- per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, si veda l'articolo sui prodotti per pavimentazione.

55.3.1 Impermeabilizzazione di opere interrate

Per l'impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni di seguito indicate.
Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti e alla lacerazione, meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di rinterro (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 a ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre, durante la realizzazione, si curerà che i risvolti, i punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti, onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
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 sopra 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.
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 e adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi o in pasta, si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità e 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 ad 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.

55.3.2 Impermeabilizzazioni di elementi verticali

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 dovranno essere realizzati 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 e altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia e osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

55.4 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori, per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti e, 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.) l'impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
A conclusione dell'opera, eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, l'interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Art. 56 - Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne

56.1 Definizioni

Per *parete esterna* si intende il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Per *partizione interna* si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nell'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 o inserita).
Nell'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).

56.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie di parete è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

56.2.1 Pareti a cortina (facciate continue)

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e i 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 e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante il montaggio, si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto e 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, e utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e, comunque, posando correttamente le guarnizioni e i sigillanti, in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, l'isolamento termico, acustico ecc., tenendo conto dei movimenti localizzati della 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, e in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

56.2.2 Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, ecc.

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari, saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle 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 e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e 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 esecuzione 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.

56.2.2.1 *Applicazione dei pannelli di cartongesso*

I pannelli di cartongesso devono essere fissati alle strutture esistenti mediante tasselli con alette laterali antirotazione e collare per evitare tensioni sui materiali e impedire al tassello di penetrare nel foro.
La stuccatura dei giunti deve essere effettuata con prodotto premiscelato composto da gesso, farina di roccia e additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione. Tale prodotto può essere anche utilizzato per la rasatura completa e per l'incollaggio (ad esempio su calcestruzzo) di lastre in cartongesso e per piccole riparazioni di parti in gesso o cartongesso ammalorate. La superficie deve essere asciutta, consistente e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Bisogna verificare che le lastre in cartongesso siano fissate adeguatamente al supporto. Le superfici lisce e non assorbenti devono essere preventivamente trattate con specifico prodotto. Il trattamento deve essere effettuato anche per le superfici molto assorbenti.
La lavorazione del prodotto per stuccatura deve essere effettuata con spatola, frattazzo e cazzuola. Non deve essere utilizzato il materiale che sta indurendo né deve essere aggiunta acqua per tentare di ripristinare la lavorabilità perduta. Bisogna stuccare i giunti avendo cura di annegare apposite

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

retine di armatura e applicando successivamente due mani di rasatura a distanza di almeno cinque-sette ore l'una dall'altra.

56.2.3 Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o 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 sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.
Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e 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 e 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 e siano 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.

56.3 Parete divisoria modulare

56.3.1 Generalità

La parete divisoria modulare dovrà essere composta da montanti verticali in alluminio e giunti orizzontali in metallo. La struttura interamente assemblata è posizionata all'interno di due correnti in acciaio preverniciato, entrambe rifinite da una guarnizione morbida in PVC di colore nero per migliorare l'abbattimento acustico della parete, che può raggiungere, con l'inserimento anche di materiale isolante, i 45 dB a frequenze di 500 Hz.
L'intera struttura deve potere per accogliere qualsiasi tipo di distribuzione elettrica, telefonica, ecc.
Tutte le superfici devono essere conformi alle attuali normative vigenti, riguardanti l'emissione di sostanze tossiche e nocive quali la formaldeide (pannelli in classe E1). Le pannellature cieche, le cornici delle porte e i telai dei vetri, posizionati a scatto lungo il montante verticale della struttura con particolari ganci in PVC ignifughi, sono facilmente ispezionabili.
Un distanziatore in alluminio regolabile, posizionato tra le linee di fuga delle pannellature, deve garantire un ottimo allineamento dei pannelli.
La modularità deve consentire l'inserimento, lo spostamento o il riadattamento di ogni elemento della parete, in qualunque posizione e in qualsiasi momento, secondo le particolari specifiche d'utenza.

56.3.2 Modulo cieco

Il modulo cieco finito, con spessore totale di …. cm, può essere composto da due pannelli di spessore …. Mm, in truciolare nobilitato barrierato, rivestito con carte melaminiche antigraffio, antiriflesso e lavabili, e nelle colorazioni ….. o scelte della direzione dei lavori.

56.3.3 Modulo vetrato

Il modulo vetrato finito, con spessore totale di …. cm, dovrà essere composto da due lastre di vetro di spessore non inferiore a 4 mm temperato e serigrafato, complanari alle pannellature cieche, bloccate da un doppio telaio in alluminio proposto nella finitura verniciata …....

56.3.4 Modulo porta

Il modulo porta finito, con spessore totale di …. cm, deve essere composto da un telaio in alluminio verniciato mix grigio con doppia cornice a sezione arrotondata, munita di guarnizioni perimetrali di

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

battuta in dutral di colore nero, ed è realizzato con struttura in abete tamburato a nido d'ape rivestita esternamente in laminato, nelle medesime finiture delle pannellature cieche.
I moduli porta devono essere forniti di serie con serratura e pomolo premi-apri, cerniere in alluminio verniciato …. con apertura a 170°.

56.3.5 Normativa di riferimento

Le pareti divisorie devono essere costruite secondo le normative di sicurezza e d'accessibilità vigenti, ovvero:

- antinfortunistica;
- antincendio;
- insonorizzazione;
- accesso disabili.

56.3.6 Norme antincendio

Si richiamano le seguenti norme:
D.M. 9 marzo 2007 – *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco*;
D.M. 30 novembre 1983 – *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi*.

Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	**Strutture soggette a fatica in modo non significativo**			**Strutture soggette a fatica in modo significativo**
Riferimento	**A**	**B**	**C**	**D**
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s < 30mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati[1]
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo
[1] Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

56.3.7 Raccomandazioni e procedure

UNI EN 288-3 – *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai*;
UNI EN ISO 4063 – *Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni*;
UNI EN 1011-1 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco*;
UNI EN 1011-2 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;*
UNI EN 1011-3 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili*;
UNI EN 1011-4 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio*;
UNI EN 1011-5 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5:*

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Saldatura degli acciai placcati.

56.3.8 Preparazione dei giunti

UNI EN 29692 – *Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio*.

56.3.9 Qualificazione dei saldatori

UNI EN 287-1 – *Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte1: Acciai*;
UNI EN 1418 – *Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici*.

56.4 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.

56.5 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 sovraspessori.
Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

56.5.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:
UNI EN 12329 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio*;
UNI EN 12330 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio*;
UNI EN 12487 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio*;
UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo*;
UNI EN 1403 – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali*;
UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale*;
UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti*;
UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione*;
UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI EN ISO 12944-6 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni*;
UNI EN ISO 12944-7 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura*.

Art. 57 - Esecuzione di intonaci

57.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.
Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.
Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzaffo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.
Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.
Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.
Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.
Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.
Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

57.1 Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

57.2 Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.
L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.
Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).
Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

57.3 Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.
Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

57.4 Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.
Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

57.4.1 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

57.5 Intonaci su superfici vecchie

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

57.6 Intonaci da eseguire su altri esistenti

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

57.7 Intonaco grezzo o rinzaffo rustico

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.
L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura
L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m^3 di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m^3 di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m^3 di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m^3 di sabbia;
- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

57.8 Intonaco grezzo frattazzato o travesato

L'intonaco grezzo frattazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato frattazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sesti), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

57.9 Intonaci a base di gesso per interni

57.9.1 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato per applicazione manuale

L'intonaco rustico per interni costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato manualmente su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle in ceramica.

57.9.2 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato, biprodotto per applicazione a macchina

L'intonaco rustico per interni di tipo premiscelato e riprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle di ceramica.
I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti, è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.
Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.
L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.
Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

57.9.3 Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotto, per applicazione a macchina

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), perlite espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e lisciatura a frattazzo. Per sottofondi speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.
I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.
Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.
L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.
Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

57.9.4 Rasatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La rasatura per interni di tipo monoprodotto di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.
L'applicazione consta di due fasi ben distinte:

- 1ª fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale taloccia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2ª fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere lamato con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.
Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.
Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.
Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincatofissata alla muratura.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

57.9.5 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.
Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

57.10 Intonaco per interni per protezione antincendio

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.
Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale inscatolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.
Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

57.11 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.
L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocciopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.
A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

57.12 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.
La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore $\mu < 12$, e conduttività termica $\lambda = 0{,}4$ W/mK.
Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.
L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e frattazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5÷6 mm.
L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.
Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione
L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati
Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.
Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

57.13 Intonaco per esterno di tipo plastico

L'intonaco sarà costituito da un rinzaffo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio.
L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.
Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.
L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutta, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.
La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

57.14 Intonaco risanante ad azione deumidificante

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.
L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.
L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzaffo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

200 mm. Al prodotto in fase di indumento non deve essere aggiunta acqua per ripristinarne la lavorabilità.

Le finiture devono essere compatibili con il risanamento effettuato, preferibilmente traspiranti e a base di calce.

57.15 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO_2-SO_2.

Per l'applicazione, i supporti in calcestruzzo devono essere preparati per garantire un'ottima adesione del rivestimento impermeabile. È quindi necessario asportare tutte le parti incoerenti e prive di consistenza mediante scalpellatura, spazzolatura, idrolavaggio. Le tracce di olii, disarmanti, ruggine e sporco in genere devono essere rimosse, e le superfici devono essere prive di ristagni d'acqua. Le parti degradate e i vespai devono essere preventivamente ripristinati con malta idonea e compatibile, in modo da ottenere una superficie uniforme.

La preparazione dell'impasto del rivestimento deve evitare l'inglobamento d'aria, e deve essere omogeneo e privo di grumi, con buone caratteristiche di scorrevolezza e di tissotropia, e di facile applicabilità.

L'applicazione può essere fatta meccanicamente con pompa spruzzatrice o manualmente con spatola inox, rasando uniformemente l'impasto sia in orizzontale che in verticale, fino ad uno spessore massimo di 2 mm per mano. In zone particolarmente sollecitate, deve essere applicata l'armatura del rivestimento con rete apposita e compatibile con il rivestimento.

Nella stagione calda, per evitare l'essiccazione rapida, è consigliato di bagnare il sottofondo di applicazione senza creare veli d'acqua.

57.16 Impermeabilizzante antiumido trasparente silossanico per intonaci

L'impermeabilizzazione dell'intonaco deve essere ottenuta con l'applicazione di un impregnante a forte capacità di penetrazione ed elevato effetto idrorepellente, anche per il trattamento di supporti compatti e poco porosi. Il prodotto non deve creare pellicole e deve lasciare inalterata la traspirazione dei supporti. Inoltre, deve prevenire la formazione di efflorescenze, muffe e salnitro. Il prodotto non deve essere usato su ceramica o superfici non assorbenti.

Le superfici da trattare devono essere pulite, asciutte in profondità e prive di residui di trattamenti precedenti. Eventuali fessure o cavità devono essere otturate.

57.17 Paraspigoli in lamiera zincata

I paraspigoli devono essere applicati prima della formazione degli intonaci, e devono essere costituiti da profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di 170 cm e dello spessore di 1 mm.

57.18 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione possono essere realizzati con profili in polivinil coloruro, in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata, con interposto elemento elastico, resistente agli agenti atmosferici. Il profilo deve avere la superficie di appoggio in neoprene o con caratteristiche tali da compensare le eventuali irregolarità della superficie d'appoggio. Le modalità di applicazione devono essere quelle indicate dal produttore, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

57.19 Protezione degli intonaci realizzati

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

Art. 58 - Opere di vetrazione e serramentistica

58.1 Definizioni

Per *opere di vetrazione* si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo), sia in luci fisse sia in ante fisse, o mobili di finestre, portefinestre o porte.
Per *opere di serramentistica* si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

58.2 Realizzazione

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto, e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti.
Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.
Devono, inoltre, essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, e di sicurezza, sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, agli atti vandalici, ecc.
Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico e acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143**, **UNI 7144**, **UNI EN 12758** e **UNI 7697**).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termo igrometrici, tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.
Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, ed essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento. I tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.
Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).
La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici e acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. La sigillatura deve, comunque, essere conforme a quella richiesta dal progetto, o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

58.3 Posa in opera dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.
Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno, inoltre, le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

58.4 Controlli del direttore di lavori

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Art. 59 - Opere di rifinitura varie

59.1 Verniciature e tinteggiature

59.1.1 Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.
I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.
L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.
Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

59.1.2 Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.
Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.
L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

59.1.2.1 *Preparazione delle superfici*

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiettatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

59.1.2.2 *Stato delle superfici murarie e metalliche*

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.
Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.
Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

59.1.2.3 *Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti devono avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

59.1.3 Tinteggiatura di pareti

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

59.1.3.1 *Tinteggiatura con pittura alla calce*

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.
Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.
Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.
Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

59.1.3.2 *Tinteggiatura a colla e a gesso*

La tinteggiatura di pareti a colla e gesso comprende le seguenti fasi:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La tinteggiatura può essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

59.1.3.3 *Tinteggiatura a tempera*

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

59.1.3.4 *Tinteggiatura con idropittura a base di cemento*

Questo tipo di tinteggiatura deve essere eseguito direttamente sull'intonaco o su calcestruzzo, previa accurata pulizia delle superfici.
La tinteggiatura deve essere eseguita a due mani.
L'applicazione non può essere eseguita su superfici già tinteggiate a calce se non previa rimozione di questa.

59.1.3.5 *Tinteggiatura a base di resine sintetiche*

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.
Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.
Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

59.1.3.6 *Tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa. Applicazione a rullo di lana o pennello*

La tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:

- eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;
- eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;
- eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarinanti;
- applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;
- applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

59.1.3.7 *Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni*

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

59.1.3.8 *Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio*

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli e difetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

59.1.3.9 *Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente – data su intonaco civile esterno – su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

59.1.4 Verniciatura

59.1.4.1 *Generalità*

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

59.1.4.2 *Verniciatura a smalto (tradizionale)*

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.
Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.
Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essicazione di questa, la seconda mano.
La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.
Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.
Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

a. Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

59.1.4.3 *Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine*

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretanico

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns.

c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretanico

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns.

d. Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico

La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minomi di 40 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.

e. Sola applicazione dell'antiruggine

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.
La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

g. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

– preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
– applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;
– applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:
- classe REI 30/45: 500 microns;
- classe REI 60: 750 microns;
- classe REI 120: 1000 microns.

– applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

59.1.4.4 *Protezione*

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

59.1.4.5 *Controllo*

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/– 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.
Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:
UNI 8754 – *Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova*;

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

UNI 8755 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione*;
UNI 8756 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova*.
Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

59.1.5 Smaltimento rifiuti

L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.
In caso di spargimenti, occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore, e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

59.1.6 Esecuzione di decorazioni

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori può fornire all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari costruttivi e modalità esecutive.
Le campionature devono essere sottoposte all'accettazione del direttore dei lavori.

59.2 Rivestimenti per interni ed esterni

59.2.1 Definizioni

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 delle loro funzioni 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.

59.2.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari), si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e 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 e il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio), costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimiche e termiche con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari), a loro volta ancorati direttamente alla parte muraria e/o su tralicci o similari. I sistemi di fissaggio devono, comunque, garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e quello del rivestimento, per resistere alla corrosione e permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, alla pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni loro affidate quali

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

tenuta all'acqua e così via. Durante la posa del rivestimento si devono verificare gli effetti estetici previsti, l'allineamento o, comunque, la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.
In base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, si cureranno l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti, onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumori indotti da vento, pioggia, ecc. Verranno, inoltre, verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

59.2.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto esecutivo, 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.

59.2.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:
– su pietre naturali e artificiali:
- impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti ai raggi UV, al dilavamento e agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
– su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche.
– 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.
– su prodotti di legno e di acciaio:
- si seguiranno le indicazioni del produttore e del direttore dei lavori.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, e, in loro mancanza (o a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e 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 e umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni precedentemente citate per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni sopra citate.

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 (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

59.2.5 Superfici e supporti

Le superfici murali idonee per la posa di tappezzerie possono essere:
- l'intonaco civile;
- la rasatura a gesso;
- il cemento lisciato.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

59.2.6 Strato delle superfici e dei supporti murali

I supporti murali nuovi per l'applicazione delle tappezzerie devono possedere i seguenti requisiti:

- essere privi di residui delle precedenti lavorazioni e, soprattutto, di residui untuosi;
- possedere un grado di umidità relativa inferiore al 55%;
- avere un pH compreso tra 6 e 7.

I suddetti requisiti devono essere preventivamente controllati dal direttore dei lavori.

59.2.7 Preparazione del supporto

Il supporto deve essere preventivamente preparato dall'appaltatore prima dell'applicazione della tappezzeria.

La preparazione deve consistere nella pulizia da tutti gli elementi estranei che possano pregiudicare l'adesione delle tappezzerie. A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e all'asportazione dei materiali esistenti, nonché al riempimento di fessure e piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc., avendo cura di eliminare, al termine, la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa. In generale, le tecniche di preparazione (carteggiatura, spazzolatura, stuccatura, rasatura, ecc.) devono rispettare le precise indicazioni del produttore.

59.2.8 Tecnica di applicazione

La tecnica di applicazione deve rispettare le indicazioni contenute nelle schede tecniche fornite dal produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Durante l'applicazione, si deve curare 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.

Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (ad esempio tessili), si deve provvedere ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare, allo scopo di ottenere la levigatezza e la continuità volute. Si deve applicare, 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.

59.2.9 Norme di riferimento

UNI EN 12149 – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide*;
UNI EN 12781 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per pannelli di sughero;*
UNI EN 12956 – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione delle dimensioni, rettilineità, spugnabilità e lavabilità*;
UNI EN 13085 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero*;
UNI EN 15102 – *Rivestimenti murali decorativi. Prodotti in rotoli e pannelli*;
UNI EN 233 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per carte da parati finite e per rivestimenti di vinile e di plastica*;
UNI EN 234 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente*;
UNI EN 235 – *Rivestimenti murali. Vocabolario e simboli*;
UNI EN 259-1 – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Specifiche*;
UNI EN 259-2 – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Determinazione della resistenza agli urti;*
UNI EN 266 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili.*

59.3 <u>Verifiche del direttore dei lavori</u>

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, e con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti, e, inoltre, almeno per gli strati più significativi,

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

accerterà 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 resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto in precedenza, verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà prove (anche solo localizzate) 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, verificherà l'effetto finale e l'adesione al supporto. Per quelli fluidi, infine, accerterà la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

Art. 60 - Giunti di dilatazione

60.1 Giunti di dilatazione per pavimenti

60.1.1 Generalità

Nelle pavimentazioni per interni, devono essere inseriti giunti di dilatazione anche tra pavimento e rivestimento e in corrispondenza dei giunti strutturali verticali, collocati secondo i disegni progettuali o le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori, per eliminare le tensioni provocate dalle dilatazioni termiche con conseguente distacco degli elementi posati. I giunti di dilatazione, prima della collocazione, devono essere accettati dalla direzione dei lavori.
I giunti di dilatazione, che possono essere in alluminio, ottone o materiale plastico, non devono richiedere manutenzione. Per pavimentazioni soggette a intenso traffico pedonale, carrelli, lettighe, ecc., il giunto deve essere dotato di alette di fissaggio laterali che possano essere affogate nel collante al di sotto del rivestimento ceramico o in pietra naturale oppure direttamente nel massetto, nel caso si impieghino altri materiali da rivestimento quali, per esempio, moquette o linoleum.
I giunti di dilatazione devono assicurare la protezione anche gli spigoli delle piastrelle e devono evitare la propagazione del suono nel rivestimento e ridurre la trasmissione di rumori generati dal calpestio e dalle vibrazioni.
Nelle pavimentazioni tradizionali degli ambienti residenziali, possono essere impiegati giunti di dilatazione perimetrali realizzati con materiali comprimibili, come polistirene o poliuretano espanso, sigillati superiormente e ricoperti dai battiscopa.

60.1.2 Pavimenti

Il giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, clinker, ecc.) deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di …… mm.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da…… °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli ad espansione tipo ……., ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

60.1.3 Pavimenti sopraelevati

Il giunto di dilatazione per pavimenti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate verticalmente. L'altezza di montaggio deve essere di …… mm.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da…… °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate ai pannelli con viti e tasselli ad espansione tipo ……., ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati.
La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

60.1.4 Pavimenti finiti

Il giunto di dilatazione per pavimenti finiti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da…… °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose. La guarnizione elastica può essere anche in PVC speciale.
Le alette del profilo devono essere installate sul pavimento finito con viti a tasta svasata e tasselli ad espansione.

60.2 Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti

60.2.1 Facciate, pareti e soffitti a faccia vista

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di …… mm. Le alette del profilo metallico devono avere un sottostrato in neoprene cellulare per la compensazione delle irregolarità del piano d'appoggio.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da…… °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Le superfici dove appoggiano le alette del profilo devono essere piane, lisce e pulite. Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con viti e tasselli ad espansione tipo ……., ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Negli ambienti interni il profilo può essere fissato con idoneo collante speciale.
Nei raccordi testa a testa dei profili in alluminio deve essere lasciata una fessura di circa 5 mm da riempire con idoneo sigillante elastico.

60.2.2 Facciate, pareti e soffitti sotto-intonaco

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare sotto-intonaco deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di …… mm.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da…… °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Le alette laterali del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con chiodi d'acciaio inox ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati del giunto.

GENOVA
MORE THAN THIS
Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

60.2.3 Facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto

Il giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Il profilo portante deve essere regolabile in funzione dello spessore del rivestimento a cappotto.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da…… °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Gli angolari di alluminio devono essere collocati a interasse di circa 40 cm, fissati mediante viti e tasselli ad espansione La parte del profilo a vista durante la posa in opera deve essere protetta con speciale nastro adesivo. Le eventuali irregolarità della superficie devono essere eliminate mediante applicazione di strato di malta.

60.2.4 Facciate, pareti e soffitti a lavori finiti

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo in duralluminio (**UNI 3569**) o in PVC rigido. Il PVC rigido deve essere resistente e stabile ad almeno 70°C e ai raggi UV. La collocazione del giunto deve essere eseguita mediante clips di fissaggio in acciaio inox da inserire nella scanalatura del profilo. Per la solidità dell'ancoraggio deve essere utilizzata almeno un clips ogni …. cm, ovvero come previsto dal produttore.

Art. 61 - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.
In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA
NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2023.

GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement @comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

COMUNE DI GENOVA

SCHEMA DI CONTRATTO

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

MOGE 20229 – CUP B35B18010630004

Il Responsabile Unico del Procedimento: ING. GIANLUIGI FRONGIA

Genova lì, 02/02/2023

COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N. ……

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa_____ per l'esecuzione dei lavori di **Intervento di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.**

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila……., il giorno …… del mese di …….., in una delle sale del Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove

INNANZI A ME - ……..

sono comparsi

PER UNA PARTE - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da _____ nato/a a_____il _____

e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della determinazione dirigenziale della Direzione_____ - Settore _____ n.____ in data _____ed esecutiva dal _____
(inserire provvedimento di aggiudicazione)

E PER L'ALTRA PARTE - l'Impresa_____, di seguito, per brevità, denominata _____, con sede in_____Via/Piazza_____- n. _____ - C.A.P. _____- Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ rappresentata da_____ ,nato/a a _____ (_____) il _____ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di

_____

(in alternativa, in caso di procura)

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale, munito degli idonei poteri a quanto *infra* in forza di Procura Speciale / Generale autenticata nella sottoscrizione dal Dott._____ Notaio in _____, iscritto presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di _____ in data _____, Repertorio n. _____- Raccolta n._____, registrata all'Agenzia delle Entrate di _____al n._____Serie _____- che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'imprese)

- tale Impresa_____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di_____

e l'Impresa _____con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. ……, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero_____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data_____, Repertorio n._____, Raccolta n._____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data_____al n._____- Serie _____ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "___" perché ne formi parte integrante e sostanziale.

Detti comparenti della cui identità personale io Ufficiale Rogante sono certo

PREMETTONO

- che con determinazione dirigenziale della Direzione_____- Settore _____n._____in data_____, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura su piattaforma telematica, ai sensi del combinato disposto di cui agli artt. 58 e 36 del D.Lgs. 18.04.2016 n.50 - Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi, denominato il Codice), al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera per un importo complessivo dei lavori stessi, da **contabilizzare "a misura**" di Euro _____ (_____/_____), di cui: Euro _____ per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro _____ (_____/_____) per opere in economia, **per un importo totale a base di gara di Euro** _____ **(_____/_____) mediante procedura** _____;

- che per l'esecuzione dei lavori sono richieste le seguenti qualifiche: categoria _____ classe _____, categoria _____ classe _____;

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta, come riportato nei verbali cronologico n. _____ in data _____ e n. _____in data _____ ;

- che con determinazione dirigenziale dello stesso Settore _____ n. _____, adottata in data_____, esecutiva in data _____, il Comune ha aggiudicato _____ l'appalto di cui trattasi all'Impresa/all'R.T.I._____, come sopra generalizzata/o, per il ribasso percentuale offerto, pari al _____% (_____percento), **sull'importo dei lavori a corpo posto a base di gara/ sull'elenco prezzi posto a base di gara/ sulla base della lista delle lavorazioni e forniture posta a base di gara** ed il conseguente importo contrattuale di Euro_____;

- che il Comune di Genova ha chiesto la comunicazione antimafia in data …… ai sensi degli artt. 87 e 92 del D.Lgs. n. 159/2011, nei confronti dell'appaltatore ed in caso di variazioni societarie si procederà a nuova richiesta;

- che è stato emesso DURC *on line* relativamente all'Impresa_____ in data_____n.prot._____, con scadenza validità al_____;

- che il citato provvedimento è diventato efficace ai sensi dell'art. 32 comma 7 del Codice a seguito della verifica dei prescritti requisiti in capo all'Appaltatore;

- che con nota PEC prot. PG/…….. del …… sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice e che sono decorsi almeno trentacinque giorni dall'invio dell'ultima di tali comunicazioni.

Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto a _____ , che, avendo sottoscritto in data _____, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP._____), accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico della Scuola Primaria e dell'Infanzia L. Ariosto in via Ariosto 1 a Genova – Municipio V Valpolcevera.

2. L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti del Settore ***(inserire settore proponente)*** _____ del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. _____ in data_____, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n.

_____in data_____ ***(inserire estremi provv. di aggiudicazione***, che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione avendone preso l'appaltatore piena e completa conoscenza.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1.L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a **Euro** _____ **(**_____**/**_____**)**: di cui: Euro _____(_____/_____) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro _____(_____/_____) per opere in economia..

2.Il contratto è stipulato interamente **"a misura",** per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3.I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono 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, sono 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.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entri il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto

Ovvero, in alternativa

1. I lavori sono stati consegnati prima della stipula del contratto, ricorrendo i presupposti dell'urgenza di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, come attestato nel verbale di consegna, redatto ai sensi dell'art. 5, comma 9, u.p. del Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti in data 07.03.2018 n. 49 (d'ora innanzi denominato il Decreto) in data_____ prot. NP n_____/_____ che si considera allegato al presente contratto anche se allo stesso materialmente non unito.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in **giorni duecentoquaranta (240)** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori. La durata dei lavori prevista tiene in considerazione le possibili interferenze, e i conseguenti rallentamenti, dovuti allo svolgimento del cantiere in concomitanza con le attività dell'Istituto Scolastico.

(se consegna avvenuta nelle more della stipula) *e si dovranno concludere entro il* ***……*** .

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari a **uno per mille (1X1.000**) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro _____ (_____/_____).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3.La misura complessiva della penale non può superare il 10% (diecipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1.È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art 10, comma 2, lettere a), b,) c), e d) del Decreto.

3. Potranno essere ordinate sospensioni per attività legate al Polo Scolastico (es. non esaustivo: attività elettorali, esami di profitto), al momento non ancora calendarizzati. **L'impresa appaltatrice edotta di tale contingenza rinuncia espressamente a richiedere ulteriori compensi** in merito alle citate sospensioni.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04. 2000 n. 145, è assunta da _____di cui *ante,* (oppure) da_____, nato a _____, il _____, in qualità di_____, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è

in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del codice e fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo.

2. Si applica la formula del prezzo chiuso ai lavori avente durata inferiore all'anno.

3. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ai sensi dell'art. 29 del D.l. 27 gennaio 2022 convertito con legge 28 marzo 2022, n. 25, fino al 31 dicembre 2023, per i lavori aventi durata superiore all'anno è facoltà della Civica amministrazione procedere alla revisione dei prezzi a decorrere dal secondo anno successivo all'aggiudicazione e con esclusione dei lavori già eseguiti nel primo anno e dell'intera anticipazione ricevuta, secondo le regole stabilite nel presente articolo.

4. Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto, i singoli prezzi di materiali da costruzione subiscano aumenti rispetto a quanto previsto dal prezziario di riferimento, troverà applicazione il Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022, fatto salvo ulteriore eventuale normativa sopravvenuta.

5. L'appaltatore, per il riconoscimento di eventuale aumento di costo, ha l'onere di presentare alla stazione appaltante apposita istanza ai sensi dell'art. 29, comma 4 del Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022.

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% (venti percento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro _____ (Euro_____)

2. L'anticipazione viene erogata, ai sensi dell'art. 35 comma 18 del Codice, entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori, accertato dal RUP a seguito della consegna definitiva degli stessi, e subordinatamente alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa conforme allo schema tipo di cui al D.M. 19/1/2018, n. 31 di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del D. Lgs. n. 385/1993 s.m.i., 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 D. Lgs. n. 385/1993 s.m.i. L'importo della garanzia viene gradualmente e automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della Stazione Appaltante. L'Appaltatore decade

dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori 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.

Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale

pari alla percentuale dell'anticipazione, a titolo di graduale recupero della medesima.

3. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni qualvolta, **il suo credito raggiunga un importo di Euro 90.000,00 (novantamila/00)**, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono_____

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente_____

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le Parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;

- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed alla emissione del certificato di pagamento.

Il Direttore dei Lavori, a seguito della Certificazione dell'ultimazione degli stessi, compilerà il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art.14, comma 1, lett.e), del Decreto.

All'esito positivo del collaudo, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo, ai sensi dell'art. 113-bis,comma 3, del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art 103, comma 6, del Codice.

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro 5.000,00 (cinquemila/00), il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento é _____ e il C.I.G. attribuito alla gara é _____

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____stesso - Codice Fiscale_____ e _____ nato/a a _____ il_____ - Codice Fiscale_____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____stesso - Codice Fiscale_____ e _____ nato/a a _____ il_____ - Codice Fiscale_____

(in caso di impresa singola)

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____stesso - Codice Fiscale_____ e _____ nato/a a _____ il_____ - Codice Fiscale_____

segue sempre

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto dall'art. 3, comma 3, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

(Se appalto finanziato con mutuo cassa depositi e prestiti inserire) *Il calcolo del tempo contrattuale per la decorrenza degli interessi di ritardato pagamento non tiene conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione delle domande di somministrazione e la ricezione del relativo mandato di pagamento presso la competente sezione di Tesoreria Provinciale.*

L'articolo 106, comma 13, del Codice regolamenta la cessione di crediti. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Le fatture digitali che perverranno dall'affidatario del presente contratto dovranno contenere i seguenti elementi:

- CODICE IPA: […], identificativo della Direzione […] - Settore […];
- l'indicazione dell'oggetto specifico dell'affidamento ***(Riportare oggetto della Determina di Aggiudicazione)***;
- l'indicazione del numero e della data (di adozione) della Determinazione Dirigenziale di Aggiudicazione;
- i codici identificativi CUP […] e CIG […] nella sezione "dati del contratto / dati dell'ordine di acquisto".

Art. 10. Ultimazione dei lavori.

1. L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

2. Il certificato di ultimazione dei lavori può 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.

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.

1.L' accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. Ai fini dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione, le Parti convengono che l'Appaltatore consegni alla Direzione Lavori, entro il termine di 30 giorni dall'ultimazione dei lavori, i Consuntivi Scientifici redatti dai competenti Restauratori di cui all'art. 22, punto 2, lettera b) del Capitolato Speciale.

3. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice.

Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
11. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o

dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:

A. trasporto di materiale a discarica,
B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,
E. fornitura di ferro lavorato,
F. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
G. servizio di autotrasporto,
H. guardianaggio di cantiere,
I. alloggiamento e vitto delle maestranze.

Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

Articolo 13. Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

3. Ai sensi dell'art. 205, comma 6 bis del D. Lgs. 50/2016 s.m.i., l'Appaltatore, 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.

4. Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Adempimenti in materia antimafia. e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015

1. L'affidatario dichiara di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che comporti che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.

2. L'affidatario s'impegna a denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.

3. L'affidatario assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.

4. L'affidatario non si trova nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. n. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Impresa_____ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;

b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

qualora l'esecutore sia un R.T.I.: I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante_____.

La Stazione Appaltante ha messo a disposizione il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto da_____in data _____, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne

eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art._____ del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

Articolo 16. Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del Codice, riguardano le seguenti attività:_____ facenti parte della Categoria prevalente (_____) e i lavori appartenenti alle Categorie_____.

Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da _____- Agenzia di _____. Cod. _____- numero _____,emessa in data _____per l'importo di Euro _____(____/_____), pari al _____%(_____percento ***(INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione)*** dell'importo del presente contratto, ***EVENTUALE*** ridotto nella misura del ……..% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a_____, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e- in ogni caso- fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore s'impegna a stipulare ***/*** ha stipulato polizza assicurativa che tenga ***/*** per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro _____ (_____) ***(inserire importo contrattuale)*** e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro _____(_____/_____).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 19. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;

- il Cronoprogramma;

- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art. 6, del Capitolato Speciale d'Appalto;

- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. 3 del presente contratto;

- i piani di sicurezza previsto dall'art. 15 del presente contratto.

Articolo 20. Elezione del domicilio.

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 elegge domicilio, in Genova, presso: ……..

Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016, di seguito DGPR)

La Civica Amministrazione, in qualità Titolare del trattamento, effettua i trattamenti dei dati personali necessari alla partecipazione al presente appalto e alla conseguente esecuzione del contratto, in ottemperanza ad obblighi di legge, ed in particolare per le finalità legate all'espletamento della presente procedura. I trattamenti dei dati saranno improntati ai principi di correttezza, liceità e trasparenza e nel rispetto delle misure di sicurezza.

Titolare del trattamento: Il Titolare del trattamento è la Civica Amministrazione con sede legale via Garibaldi 9, Palazzo Tursi, 16124, Genova, Contact Center 010.10.10, e-mail urp@comune.genova.it indirizzo PEC comunegenova@postemailcertificata.it.

Responsabile della protezione dei dati (DPO) : Il titolare ha nominato un DPO raggiungibile al seguente indirizzo via Garibaldi, 9, 16124, Genova, e-mail DPO@comune.genova.it.

Finalità del trattamento dei dati e conferimento: I dati personali sono raccolti in funzione e per le finalità relative alle procedure per l'affidamento dell'appalto, di cui alla determinazione di indizione del medesimo; nonché, con riferimento all'aggiudicatario, per la

stipula e l'esecuzione del contratto di appalto con i connessi e relativi adempimenti. Il conferimento dei dati personali è dovuto in base alla vigente normativa, ed è altresì necessario ai fini della partecipazione alla procedura ad evidenza pubblica nonché, eventualmente, ai fini della stipula ed esecuzione del contratto. Il rifiuto di fornire i dati richiesti non consentirà la partecipazione alla procedura di gara e/o l'attribuzione dell'incarico, ovvero la stipula, la gestione e l'esecuzione del contratto.

Modalità del trattamento: Il trattamento dei dati è effettuato in modo da garantirne la massima sicurezza e riservatezza dei dati personali forniti, mediante strumenti e mezzi cartacei, informatici e telematici, adottando misure di sicurezza tecniche e amministrative idonee a ridurre il rischio di perdita, distruzione, accesso non autorizzato, divulgazione e manomissione dei dati.

Base giuridica del trattamento: Il trattamento dei dati personali effettuato è lecito perché previsto dalle seguenti norme:

1. necessità del trattamento ai fini della stipula e dell'esecuzione del contratto, anche nella fase precontrattuale (art. 6 par. 1 lett. b del GDPR);

2. necessità del trattamento per adempiere obblighi giuridici cui è soggetto il titolare del trattamento (art. 6 par. 1 lett. c del GDPR);

3. necessità del trattamento per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento (art. 6 par. 1 lett. e del GDPR), nei casi, per es., di procedura ad evidenza pubblica finalizzata alla selezione del contraente.

Dati oggetto di trattamento: I dati personali oggetto del trattamento sono i ***dati anagrafici*** di persone fisiche indispensabili per l'espletamento delle finalità della presente informativa, quali a titolo di esempio non esaustivo: nome e cognome, luogo e data di nascita, residenza/indirizzo, codice fiscale, e-mail, telefono, documenti di identificazione.

Formano oggetto di trattamento, inoltre, i ***dati giudiziari***, ai fini della verifica dell'assenza di cause di esclusione in base alla vigente normativa in materia di contratti pubblici.

Comunicazione e diffusione dei dati: I dati potranno essere comunicati agli enti pubblici previsti dalla normativa per la verifica dei requisiti soggettivi ed oggettivi, quali ad esempio:

a) all'Autorità nazionale anticorruzione;
b) alle autorità preposte alle attività ispettive e di verifica fiscale ed amministrativa;
c) all'autorità giudiziaria nei casi previsti dalla legge;
d) ad ogni altro soggetto pubblico o privato nei casi previsti dal diritto dell'Unione o dello Stato italiano.

I dati potranno essere trasmessi ad altri soggetti (es. controinteressati, partecipanti al procedimento, altri richiedenti) in particolare in caso di richiesta di accesso ai documenti amministrativi. La diffusione dei dati può essere effettuata sul sito istituzionale del Comune di Genova, nella sezione "Amministrazione trasparente", nonché nelle ulteriori ipotesi previste in materia di prevenzione della corruzione e trasparenza.

Trasferimento dei dati: La Civica Amministrazione non trasferirà i dati personali raccolti in Stati terzi non appartenenti all'Unione Europea.

Periodo di conservazione dei dati: La Civica Amministrazione conserva i dati personali dell'appaltatore per tutta la durata del contratto di appalto e per i successivi dieci anni dalla

data della cessazione del rapporto contrattuale, in ragione delle potenziali azioni legali esercitabili, ovvero, in caso di pendenza di una controversia, fino al passaggio in giudicato della relativa sentenza.

Diritti dell'interessato: Gli interessati hanno il diritto di accedere ai dati personali che li riguardano, di richiederne la rettifica, la limitazione o la cancellazione se incompleti, erronei o raccolti in violazione della legge, nonché di opporsi al loro trattamento (articoli da 12 a 22 del GDPR).

Gli interessati esercitano i loro diritti scrivendo all'indirizzo del DPO: dpo@comune.genova.it.

Diritto di proporre reclamo all'Autorità di controllo (https://www.garanteprivacy.it/) ai sensi dell'art.77 del GDPR e diritto di adire le opportune sedi giudiziarie di cui al successivo art. 79.

Articolo 22. Clausola anti pantouflage – revolving door

La Società non si trova nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti della medesima Società.

Articolo 23. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara svoltasi nei giorni_____in prima seduta e_____ ***(eventuale… in seconda seduta)*** sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

4. L'Imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

Richiesto io, Ufficiale Rogante del Comune ho ricevuto il presente atto che consta in numero _____ pagine da me redatto su supporto informatico non modificabile e letto, mediante l'uso e il controllo personale degli strumenti informatici, alle Parti comparenti, le

quali lo approvano e sottoscrivono in mia presenza mediante apposizione di firma elettronica (acquisizione digitale di sottoscrizione autografa).

Dopo di che io Ufficiale Rogante ho apposto la mia firma digitale alla presenza delle Parti.

Per il Comune di Genova

Per l’appaltatore

Dott …… Ufficiale Rogante

(atto sottoscritto digitalmente)