



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-213.0.0.-77

L'anno 2022 il giorno 16 del mese di Novembre il sottoscritto Grassano Giorgio in qualita' di dirigente di Direzione Idrogeologia E Geotecnica, Espropri, Vallate, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA”: APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA, RIMODULAZIONE QUADRO ECONOMICO E IMPEGNO DELLE SOMME.

CUP: B37H21001470004 – MOGE: 20763 – CIG: 9488451577

Adottata il 16/11/2022
Esecutiva dal 25/11/2022

16/11/2022	GRASSANO GIORGIO
------------	------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-213.0.0.-77

OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA”: APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA, RIMODULAZIONE QUADRO ECONOMICO E IMPEGNO DELLE SOMME.

CUP: B37H21001470004 – MOGE: 20763 – CIG: 9488451577

Premesso che:

- la Civica Amministrazione intende realizzare interventi diffusi per la minimizzazione del rischio idrogeologico-idraulico nel bacino del Rio Bianchetta e adeguamento carrabile di un tratto di Via Gneo;
- l'intervento in oggetto è inserito nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2024, adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 11 del 15 marzo 2022, come modificato nel 4° adeguamento approvato con DCC n. 64 del 3 novembre 2022;
- la Struttura Interventi Idrogeologici della Direzione Idrogeologia Geotecnica Espropri e Vallate ha redatto il progetto definitivo “*interventi diffusi per la mitigazione del rischio idrogeologico-idraulico nel bacino del Rio Bianchetta e adeguamento carrabile di un tratto di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna*”;
- con Deliberazione n.112 del 26/05/2022 la Giunta Comunale ha approvato il progetto definitivo degli interventi diffusi per la mitigazione del rischio idrogeologico-idraulico nel bacino del Rio Bianchetta e adeguamento carrabile di un tratto di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna per una spesa complessiva pari ad Euro 802.841,80;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Premesso altresì che:

- a seguito di trattativa diretta su piattaforma MePa è stato affidato, con Determinazione Dirigenziale 2022/191.1.0.-46 del 14/04/22, l'incarico per la progettazione definitiva-esecutiva, direzione operativa strutture e coordinamento della sicurezza dell'intervento in oggetto all'Ing. Claudio Macri;
- il progettista è stato coadiuvato e controllato dai tecnici della Struttura Interventi Idrogeologici;
- il progettista Ing. Claudio Macri, insieme ai tecnici sopraindicati, ha ultimato la redazione del progetto esecutivo, da porre a base di gara ai sensi dell'art. 59, comma 1, del Codice, composto dalla seguente documentazione allegata quale parte integrante al presente provvedimento:

0	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
1	R01_E_Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
2	R02_E_Geo	Relazione Geologica
3	R03_E_Str	Relazione Strutturale - Geotecnica
4	C01_E_Cme	Computo Metrico Estimativo
5	C02_E_QE	Quadro Economico
6	C03_E_EP	Elenco Prezzi e Analisi Nuovi Prezzi
7	C04_E_CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
8	C05_E_SC	Schema di Contratto
9	C06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento in Fase di Progettazione
10	C07_E_PM	Piano di Manutenzione
11	C08_E_CR	Cronoprogramma
12	Tav 01_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato attuale scala 1:100
13	Tav 02_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato progetto scala 1:100
14	Tav 03_E-G_Tec	Intervento 1. Carpenteria ed orditura vasca e canaletta in c.a. stato di progetto scala 1:50
15	Tav 04_E-G_Tec	Intervento 2. Planimetria stato attuale e progetto scala 1:200
16	Tav 05_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni trasversali stato attuale e progetto scala 1:100
17	Tav 06_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni tipiche e particolari costruttivi stato di progetto Scala 1:20
18	Tav 07_E-G_Tec	Intervento 2. Tracciamento tipico micropali e carpenteria ed orditura cordolo testa pali. Stato di progetto. Scala 1:20
19	Tav 08_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura cordolo parapetto ringhiera. Stato di progetto. Scala 1:20
19	Tav 09_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura vasca in c.a. Stato di progetto. Scala 1:20

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- il quadro economico approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 112 del 26/05/2022, per una spesa complessiva pari ad Euro 802.841,80 è qui di seguito riportato:

A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta	€	€ 534.060,44
	Totale A		534.060,44
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	0,00
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	23.647,79
	Totale B	€	23.647,79
C	OPERE IN ECONOMIA	€	17.291,77
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	575.000,00
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
2	Spese Tecniche (Progettazione opere strutturali, sicurezza e coordinamento, collaudo) I.V.A. compresa	€	77.500,00
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	2.500,00
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	6.341,80
5	Indennizzi per acquisizioni aree o immobili	€	3.500,00
6	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	126.500,00
7	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	11.500,00
	Totale D	€	227.841,80
	TOTALE GENERALE	€	802.841,80

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- le somme indicate nel quadro economico sopra riportato sono state impegnate con DD 2022/191.1.0.-55;
- nel corso della redazione del progetto esecutivo sono state apportate alcune modifiche progettuali inerenti alla tipologia di lavorazioni previste che hanno reso necessaria la rimodulazione del QE secondo le nuove esigenze e pertanto il nuovo QE risulta essere il seguente:

A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta		
	Totale A	€	556.037,24
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	26.388,03
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	Totale B	€	26.388,03
C	OPERE IN ECONOMIA	€	10.000,00
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA	€	592.425,27
	(A + B + C)		
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
2	Spese di Progettazione, sicurezza e coordinamento, collaudo, frazionamenti terreni, etc (I.V.A. compresa)	€	67.999,99
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	0,00
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	582,98
5	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	0,00
6	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	130.333,56
7	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	11.500,00
	Totale D	€	210.416,53
	TOTALE GENERALE	€	802.841,80

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- il nuovo quadro economico proposto non incide sull'importo totale, ma rimodula le cifre della quota lavori, oneri della sicurezza e somme a disposizione secondo le nuove esigenze progettuali come descritto precedentemente;

-l'intervento è finanziato, per l'intera somma di cui al sopracitato quadro economico, nell'ambito del *contributo ex l.r. n. 12/2012* (testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva) a favore del Comune di Genova, messo a disposizione del Settore Idrogeologia Geotecnica Espropri e Vallate – ora DIGEV - con atto datoriale Prot. n. 358817 del 24/11/2020, per Euro 240.150,06, e con atto datoriale Prot. n. 234067 del 30/06/2021, per Euro 562.691,74.

Considerato che:

- per la realizzazione degli interventi a progetto saranno interessate porzioni di terreno di proprietà privata, in merito alle quali è stato necessario formalizzare con i relativi proprietari un accordo bonario di cessione gratuita delle aree a favore dell'Amministrazione, allegato quale parte integrante al presente provvedimento;
- si procederà, al termine dei lavori, al frazionamento della particella catastale oggetto di intervento secondo l'area effettivamente interessata dalla nuova spalla eseguita, come indicata nella specifica planimetria di dettaglio, cui seguirà, presso gli Uffici Comunali, e con relative spese a carico dell'Amministrazione, l'atto notarile per il passaggio di proprietà al Comune di Genova;
- il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Verbale di Verifica prot. NP 1978 del 15/11/2022, allegato al presente provvedimento quale parte integrante;
- il processo di verifica del progetto esecutivo si è concluso positivamente come dato atto nel Rapporto Conclusivo di Verifica prot. NP 1981 del 15/11/2022, allegato al presente provvedimento quale parte integrante, ed accertata la libera disponibilità di aree ed 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 1984 del 15/11/2022 allegato al presente provvedimento quale parte integrante;
- 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. 112 del 26/05/2022.

Considerato inoltre che:

- in virtù della natura dell'opera, si ritiene necessario procedere con la stipula di un contratto "a misura" ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del Codice;
- in ragione dell'importo e delle caratteristiche dei lavori oggetto del contratto, non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento nella realizzazione dell'opera e, pertanto, si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori stessi con il

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36 comma 9-bis del Codice, determinato mediante ribasso unico percentuale sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto allegato al presente provvedimento, per un importo complessivo dei lavori ammontante ad Euro 592.425,27 di cui Euro 26.388,03 per oneri sicurezza ed Euro 10.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;

- ai sensi dell'art. 97, comma 8 del Codice, è opportuno applicare alla gara di che trattasi il criterio dell'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;
- nel rispetto dei principi di cui all'art. 30 del Codice, il suddetto appalto può essere affidato mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c-bis) del Codice e del Decreto Semplificazioni DL76/2020 art.1 – comma 2 lettera b, alla quale dovranno essere invitati almeno trenta operatori, da individuare, nel rispetto del principio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, tramite elenco di operatori economici utilizzando l'apposito albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;
- la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e 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 e per quanto compatibile con le disposizioni del Codice;
- si ritiene opportuno, nel rispetto dei principi di economicità, efficacia e tempestività di cui all'art. 30 del Codice, che lo svolgimento della procedura negoziata avvenga attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, previa registrazione degli operatori economici al portale, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito.

Dato atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis del D. Lgs. 267/2000 (Testo Unico Enti Locali).

Attestato l'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi, in attuazione dell'art. 6 bis della L. 241/1990 e s.m.i. nonché ai sensi dell'art. 42 del D.Lgs. 50/2016.

Accertato che i pagamenti conseguenti al presente provvedimento sono compatibili con i relativi stanziamenti di cassa del Bilancio e con le regole di finanza pubblica.

Visti:

- il D. Lgs. n. 50 del 18/04/2016 e ss.mm.ii.;
- gli articoli 107, 153 comma 5, 183 e 192 del D.Lgs. n. 267/2000;
- gli articoli 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- gli articoli 4, 16 e 17 del D.Lgs. n. 165/2001.

Visto il Regolamento di Contabilità, approvato con delibera Consiglio Comunale del 04/03/1996 n. 34 e ultima modifica con delibera Consiglio Comunale del 09/01/2018 n.2.

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 108 del 22/12/2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2022/2024 e ss.mm.ii.

Vista la Deliberazione della Giunta Comunale n. 16 del 10/02/2022 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2022/2024.

IL DIRETTORE DETERMINA

1) di approvare la rimodulazione del Quadro Economico come illustrato nelle premesse per un importo complessivo di 802.841,80 e tutti gli elaborati progettuali elencati in parte narrativa relativi “*Interventi diffusi per la mitigazione del rischio idrogeologico-idraulico nel bacino del Rio Bianchetta e adeguamento carrabile di un tratto di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna*”, allegati parte integrante del presente provvedimento;

2) di dare atto che in data 15/11/2022 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione NP 1984, redatto ai sensi dell’art. 26 comma 8 del Codice, anch’esso allegato parte integrante del presente provvedimento;

3) di dare atto che, essendo intervenuta l’approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione della Giunta Comunale n. 112 del 26/05/2022, con la validazione del progetto esecutivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio ai sensi dell’art. 7 comma 1, lett. c) del DPR 380/2001;

4) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, da eseguirsi per un importo stimato a base di gara di complessivi Euro 592.425,27 di cui Euro 26.388,03 per oneri sicurezza ed Euro 10.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;

5) di procedere all’esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto “a misura” ai sensi dell’art. 59, comma 5-bis, del Codice;

6) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata, ai sensi dell’art. 36, comma 2, lettera c-bis) del Codice, e del Decreto Semplificazioni DL76/2020 art.1 – comma 2 lettera b, senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, almeno trenta operatori, i cui nominativi dovranno essere individuati tramite elenco di operatori economici utilizzando l’apposito albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

7) di utilizzare per l'esperimento della procedura negoziata la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/> , previa registrazione degli operatori economici al portale, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito;

8) 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 9-bis del Codice determinato mediante ribasso sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto e allegato al presente provvedimento, alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, allegato 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;

9) di applicare l'esclusione automatica, ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice, 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;

10) 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 di appalto;

11) di dare atto che la somma di Euro 41.616,64 è stata precedentemente impegnata con DD 2022/191.1.0.-46 del 14/04/2022 (IMPE 2022/8427) per l'affidamento dell'incarico al professionista Ing. Claudio Macri;

12) di mandare a prelevare la restante somma pari ad Euro 761.225,16, IVA compresa, al Capitolo 75754 c.d.c. 2223.8.05 "Idrogeologico - Manutenzione Straordinaria" del Bilancio 2022 P.d.C. 2.2.1.9.10 Crono 2022/630 come di seguito dettagliato:

- Euro 701.500,00 - quota lavori (IMPE 2022/8733);
- Euro 5.758,82 – quota lavori mediante riduzione dell'IMPE 2022/8735 ed emissione nuovo IMPE 2022/14111;
- Euro 15.500,01 – quota lavori mediante riduzione dell'IMPE 2022/8734 ed emissione nuovo IMPE 2022/14133;
- Euro 26.383,35 – spese tecniche (IMPE 2022/8734);
- Euro 582,98 – imprevisti (IMPE 2022/8735);
- Euro 11.500,00 – incentivo tecnico art. 113 D.Lgs 50/2016, così suddiviso:
- Euro 9.200,00 quale quota 80% (costituzione fondo ex art. 113 del D.Lgs. 18.04.2016 n. 50 c. 3) (IMPE 2022/8737);
- Euro 2.300,00 quale quota 20% (acquisto beni, strumentazioni ex art. 113 del D.Lgs. 18.04.2016 n. 50 c. 4) (IMPE 2022/8738);

13) di dare atto che la somma di Euro 802.841,80 è finanziata con quota dell'Avanzo Vincolato C/Capitale iscritto a Bilancio 2022 Risorse 1790 – 134102 – 145081 -198428;

14) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell'effettivo andamento dei lavori, nei limiti di spesa di cui al presente prov-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

vedimento;

15) 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;

16) di provvedere a cura della Direzione Idrogeologia Geotecnica Espropri e Vallate alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi dell'art. 29 del Codice;

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

Il Direttore
Dott. G. Grassano



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-213.0.0.-77

AD OGGETTO

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA”: APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA, RIMODULAZIONE QUADRO ECONOMICO E IMPEGNO DELLE SOMME.

CUP: B37H21001470004 – MOGE: 20763 – CIG: 9488451577

Ai sensi dell’articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria.

Risorse 1790 – 134102 – 145081 – 198428.

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	--

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
--	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Elenco Elaborati	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		R00_E_Elab
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

**" INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO
BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN
TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA"**

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

Nr.	Tav.	Titolo
0	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
1	R01_E_Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
2	R02_E_Geo	Relazione Geologica
3	R03_E_Str	Relazione Strutturale - Geotecnica
4	C01_E_Cme	Computo Metrico Estimativo
5	C02_E_QE	Quadro Economico
6	C03_E_EP	Elenco Prezzi e Analisi Nuovi Prezzi
7	C04_E_CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
8	C05_E_SC	Schema di Contratto
9	C06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento in Fase di Progettazione
10	C07_E_PM	Piano di Manutenzione
11	C08_E_CR	Cronoprogramma
12	Tav 01_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato attuale scala 1:100
13	Tav 02_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato progetto scala 1:100
14	Tav 03_E-G_Tec	Intervento 1. Carpenteria ed orditura vasca e canaletta in c.a. stato di progetto scala 1:50
15	Tav 04_E-G_Tec	Intervento 2. Planimetria stato attuale e progetto scala 1:200
16	Tav 05_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni trasversali stato attuale e progetto scala 1:100
17	Tav 06_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni tipiche e particolari costruttivi stato di progetto Scala 1:20
18	Tav 07_E-G_Tec	Intervento 2. Tracciamento tipico micropali e carpenteria ed orditura cordolo testa pali. Stato di progetto. Scala 1:20
19	Tav 08_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura cordolo parapetto ringhiera. Stato di progetto. Scala 1:20



COMUNE DI GENOVA

20	Tav 09_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura vasca in c.a. Stato di progetto. Scala 1:20
----	----------------	---

Genova, Ottobre 2022

Il R.U.P.
Dott. Geol. Giorgio Grassano

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	---

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
---	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Relazione Tecnica Illustrativa	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		R01_E_Tec
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

**"INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA
DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E
ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO,
ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA"**

PROGETTO ESECUTIVO

R01

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

ottobre 2022



COMUNE DI GENOVA

Sommario

1	PREMESSE	3
2	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E PROBLEMATICHE RISCOSE	4
2.1	SETTORE 1	5
2.2	SETTORE 2	13
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	14
3.1	SETTORE 1	14
3.1.1	<i>RIPRISTINO SCOGLIERA SPONDA DESTRA</i>	14
3.1.2	<i>PRESIDIO VERSANTE IN SPONDA DESTRA SOGGETTO AD EROSIONE</i>	14
3.1.3	<i>DRENAGGIO DI VIA GNEO E VERSANTE ROCCIOSO ADIACENTE</i>	15
3.2	SETTORE 2	16
4	CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI TIPOLOGIE DI OPERE	16
4.1	GABBIONI	16
4.2	GEORETI IN FIBRA NATURALE	17
4.3	CONSOLIDAMENTO CON MICROPALI	19



COMUNE DI GENOVA

1 PREMESSE

La presente Relazione Tecnica si inserisce nel Progetto Esecutivo per l'esecuzione di " *INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA*". Il tratto in oggetto presenta numerose criticità idrauliche, per quanto riguarda in special modo la mancanza di un'adeguata arginatura e l'assenza di una regimazione delle acque meteoriche nell'area, inoltre un ampio settore della Via Gneo, nel tratto iniziale, appare caratterizzato da una non adeguata ampiezza della carreggiata, oltre a problematiche di dissesto idrogeologico presso la scarpata adiacente il Rio Bianchetta.

L'area oggetto di studio è situata nel bacino del Torrente Chiaravagna e comprende un tratto del Rio Bianchetta che scorre parallelamente alla Via Gneo, tra le quote di 104 e 180 m s.l.m. circa.

Nelle figure seguenti viene riportata l'indicazione dell'area di interesse

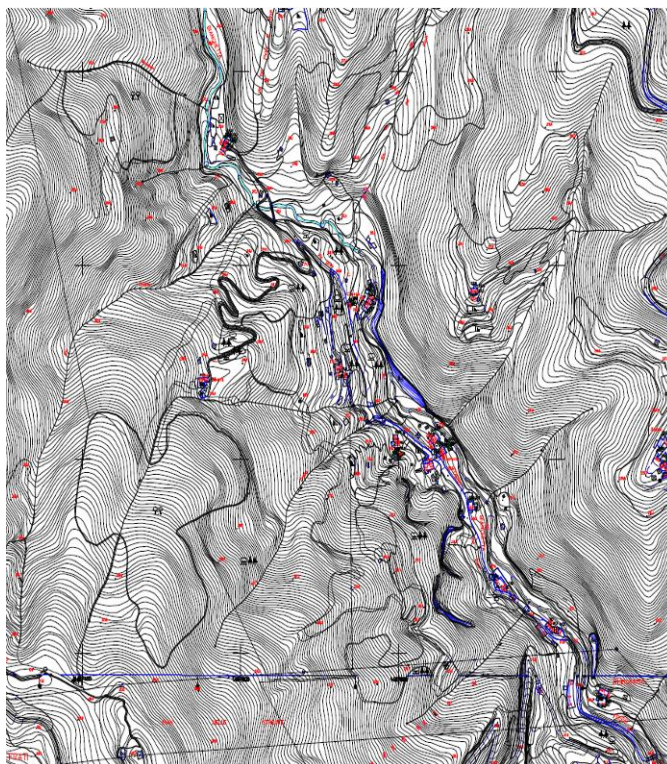


Figura 1: Individuazione dell'area di interesse. Carta Tecnica Comunale



COMUNE DI GENOVA

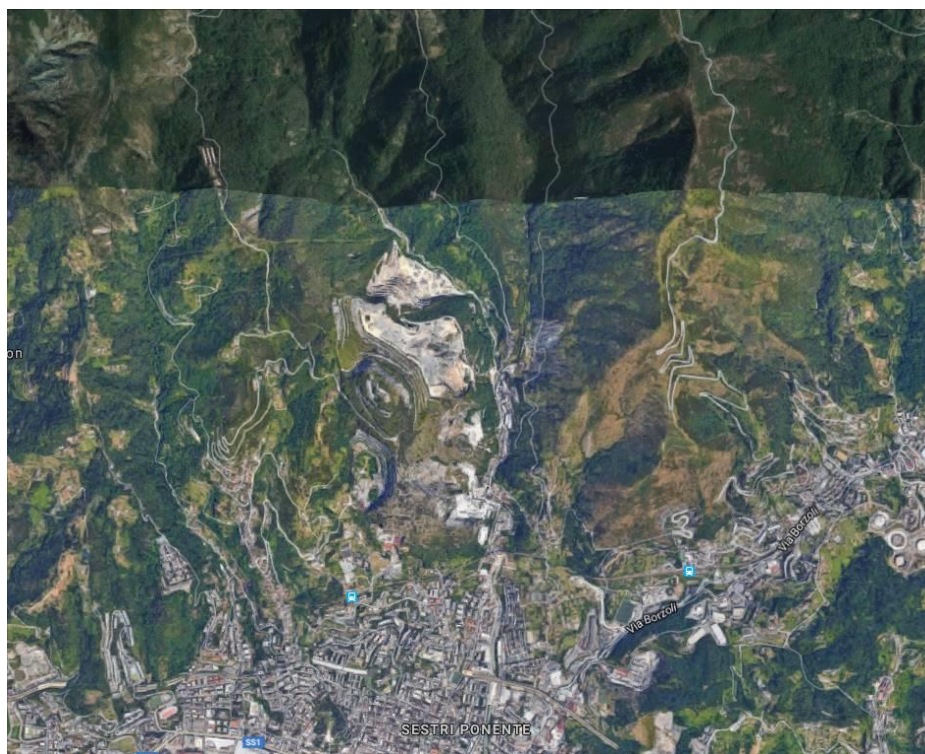


Figura 2: Veduta aerea area di intervento. Google Maps.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E PROBLEMATICHE RISCONTRATE

Il Rio Bianchetta è uno dei due affluenti principali del Torrente Chiaravagna il quale ha origine dall'unione dello stesso con il Rio Cassinelle in località Serra, a circa 3 km dalla foce in mare ed a una quota di circa 63 m s.l.m.

Il settore di territorio interessato dal presente progetto si estende per circa 600 m, a partire dalla quota 81 m s.l.m. fino alla quota di circa 132 m s.l.m.

L'area si presenta poco antropizzata con presenza di poche abitazioni ed edifici abbandonati.

Per una maggiore comprensione l'area di studio è stata suddivisa in due settori nei quali sono state evidenziate le criticità riscontrate e sono stati individuati gli interventi previsti. Di seguito si evidenziano i due settori di studio:



COMUNE DI GENOVA

2.1 SETTORE 1

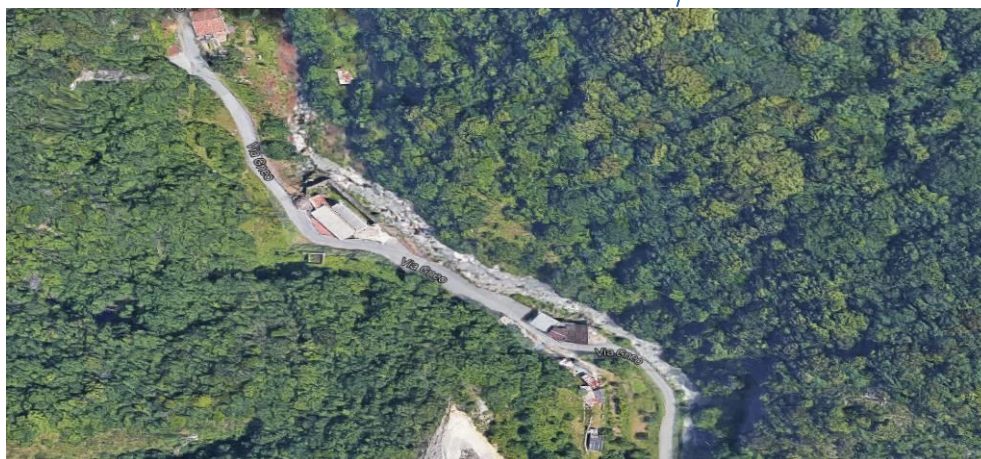


Figura 3: Indicazione Settore 1. Google Maps

In corrispondenza della quota di circa 121,4 m.s.l.m. la strada presenta un avvallamento naturale che provoca una notevole confluenza di acque meteoriche superficiali che contribuiscono all'erosione dell'argine destro del Rio. Inoltre, in corrispondenza di tale tratto, data la scarsa altezza dell'arginatura rispetto al fondo alveo, il Rio è stato oggetto, nel corso degli ultimi eventi alluvionali, di fenomeni di esondazione della piena e conseguente invasione della sede stradale.

In definitiva, proprio in corrispondenza di tale tratto si riscontrano diffuse condizioni di erosione della sponda destra con locali sottoescavazioni della scogliera in massi accatastati a sostegno della carreggiata stradale.



COMUNE DI GENOVA



Avvallamento
stradale di Via
Gneo

Erosione
spondale con
arretramento
della sede
stradale

Figura 4: Tratto di Via Gneo soggetto ad avvallamento



COMUNE DI GENOVA



Figura 5: Tratto di sponda destra vista dall'alveo. Da notare l'inflessione della strada e la situazione dissestata dell'arginatura.

In questo tratto l'alveo del Rio Bianchetta presenta fenomeni di erosione spondale diffusa, inoltre in special modo lungo la sponda destra dove, in prossimità del Civ. 14, all'altezza della quota 122 m.s.l.m. si riscontra una zona di erosione provocata probabilmente dall'azione dilavante delle acque meteoriche non opportunamente regimate, con distacco di materiale e franamento parziale della strada sovrastante. Al piede di tale nicchia erano stati posti a presidio dei massi di grandi dimensioni che nel tempo, probabilmente a causa dell'azione delle piene, sono stati scalzati e movimentati dalla corrente.



COMUNE DI GENOVA



Figura 6: nicchia di dissesto sponda destra con evidenti fenomeni erosivi.



Figura 7: massi accatastati al piede del versante in erosione



COMUNE DI GENOVA



Figura 8: Versante in erosione. Visione laterale

La strada di Via Gneo, in tutto il tratto considerato, appare priva di qualsiasi opera di regimazione e drenaggio delle acque, e rappresenta una via di scorrimento preferenziale delle acque meteoriche e di ruscellamento superficiale in occasione degli eventi di maggiore intensità. Inoltre, il versante naturale in roccia che sovrasta la Via Gneo è anch'esso privo di regimazione idrica e pertanto scarica acqua sulla strada durante gli eventi piovosi più intensi.



COMUNE DI GENOVA



Figura 9: mancanza di regimazione lungo Via Gneo.



Figura 10: Via Gneo, vista da monte verso valle.



COMUNE DI GENOVA



Figura 11: Versante in roccia a monte della Via Gneo che scarica acqua sulla strada durante gli eventi piovosi.



COMUNE DI GENOVA



Figura 12: Porzione di versante in corrispondenza dell'antica fornace. Si nota la totale mancanza di opere di regimazione



COMUNE DI GENOVA

2.2 SETTORE 2

A valle del Settore 1 ha inizio il Settore 2, compreso tra il ponte di attraversamento del Rio Bianchetta e l'inizio di Via Gneo, da Via Chiaravagna.

In questo tratto la carreggiata ha una larghezza media di circa 3 m con alcune restrizioni che ne riducono ulteriormente la fruibilità da parte dei residenti della zona. Il taglio di monte della carreggiata è in certi tratti costituito da roccia e altrove sostenuto da opere di pietrame a secco che evidenziano problematiche riconducibili all'età ed alla mancata manutenzione ordinaria. Inoltre, nel comparto centrale sono evidenti alcuni dissesti del tipo scoscendimento traslazionale di coltre che lambiscono il ciglio di valle della sede stradale mettendo a rischio l'integrità della carreggiata e la pubblica incolumità dei fruitori.



Figura 13: Visualizzazione settore 2. Google Maps.



COMUNE DI GENOVA

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Così come per la descrizione delle criticità, per gli interventi si adotterà la suddivisione in settori.

3.1 SETTORE 1

Le maggiori problematiche dell'area riguardano il dilavamento delle acque superficiali meteoriche e la diffusa erosione spondale del Rio Bianchetta, in special modo lungo la sponda destra. Gli interventi in progetto si rivolgono pertanto soprattutto alla regimazione dei deflussi meteorici della strada e del versante prospiciente attraverso opere di drenaggio e di raccolta.

3.1.1 RIPRISTINO SCOGLIERA SPONDA DESTRA

In corrispondenza del tratto di alveo compreso tra le quote 121.72 e 123.71 m.s.l.m. si procederà al ripristino della scogliera esistente in sponda destra del Rio Bianchetta, seguendo la seguente procedura:

- pulizia e regolarizzazione del tratto di alveo con presenza di massi anche di grosse dimensioni e detriti;
- asportazione dei massi costituenti l'attuale arginatura che risultano dissestati e parzialmente compromessi;
- ripristino scogliera esistente con riposizionamento dei massi movimentati.

3.1.2 PRESIDIO VERSANTE IN SPONDA DESTRA SOGGETTO AD EROSIONE

In relazione alla porzione di versante soggetta ad un fenomeno erosivo situata alla quota di 133.35 m.s.l.m., immediatamente alle spalle della Fornace. Si interverrà come segue:

- pulizia del versante con asportazione dei detriti e degli ingombri;



COMUNE DI GENOVA

- ricoprimento della scarpata naturale attraverso l'impiego di un sistema geocomposito antierosivo biodegradabile e costituito da fibra di legno e rete in polipropilene fotodegradabile, al fine di contrastare il dilavamento della coltre superficiale.
- Riposizionamento dei massi al piede a protezione del versante.

3.1.3 *DRENAGGIO DI VIA GNEO E VERSANTE ROCCIOSO ADIACENTE*

Come già visto, la sede stradale risulta totalmente sprovvista di opere di drenaggio e captazione, pertanto, in occasione degli eventi più intensi l'acqua scorre priva di regimazione invadendo la carreggiata.

A tal fine si interverrà come segue:

- il drenaggio della strada avverrà attraverso la messa in opera di un grigliato trasversale alla quota 131.00 m s.l.m.;
- le acque captate dal grigliato, saranno raccolte con una tubazione sottostrada in polietilene strutturato di diametro pari a 400 mm e le convoglierà in una vasca di raccolta posta a valle, in corrispondenza della quota di circa 121,7 m.s.l.m. circa, di dimensioni interne 500cmx150cmx150cm;
la tubazione diam. 400mm avrà uno sviluppo di circa 58 m, compresi i due pozzetti intermedi di dimensioni 100x100x100cm;
- la vasca di raccolta sarà configurata come una canaletta in calcestruzzo polimerico con longheroni in ghisa annegati con griglia in ghisa carrabile, così da captare anche le acque provenienti dal versante in roccia sovrastante;
- sistema di svuotamento della vasca attraverso scatolare ad U a cielo aperto, di sezione interna 100x100x cm, posto trasversalmente alla carreggiata, in modo da smaltire le acque direttamente nel Rio Bianchetta; tale opera sarà dotata anch'essa di grigliato carrabile al fine di intercettare anche le acque provenienti dalla strada e facilitare le periodiche operazioni di pulizia.



COMUNE DI GENOVA

3.2 SETTORE 2

In corrispondenza di questo tratto occorrerà eseguire i seguenti interventi:

- ampliamento della carreggiata in modo da avere una larghezza di almeno di 400 cm e con potenziamento delle piazzole lato monte per facilitare il transito veicolare nei due sensi;
- messa in opera di opere di sostegno tramite gabbioni di pietrame nei tratti attualmente interessati dai muri a secco e risagomatura delle porzioni di roccia affiorante;
- consolidamento di tre comparti del ciglio di valle mediante altrettanti cordoli in cemento armato fondati su micropali posti a cavalletto, per uno sviluppo totale di circa 43 m;
- inserimento di parapetto/ringhiera nel tratto ove mancante a protezione del ciglio di valle della carreggiata, per uno sviluppo totale di circa 122 ml.

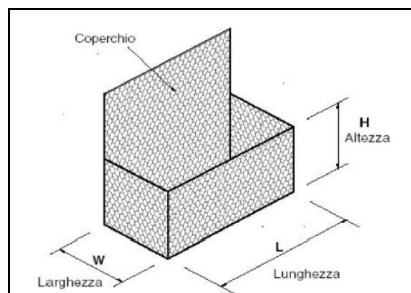
4 CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI TIPOLOGIE DI OPERE

4.1 GABBIONI

Le strutture in gabbioni sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscarpa, di controripa ed in ambito di consolidamento di versante, stradale, ferroviario, idraulico ed architettonico. I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio e in maglia esagonale a doppia torsione 8 x 10 filo diam. 3 mm. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.



COMUNE DI GENOVA



Schema scatolare tipico del gabbione, con sezioni commerciali pari a 2mx1mx 1 / 0,5 m

Nel Settore 2, sono previste opere di sostegno del tipo a gravità realizzate con gabbioni di pietrame della larghezza pari a 1 ml e con altezza massima pari a 2,50 ml

4.2 GEORETI IN FIBRA NATURALE

Tali dispositivi, molto impiegati nell'ambito dell'ingegneria naturalistica, assolvono principalmente le funzioni di difesa dall'erosione ad opera delle acque ruscellanti e di supporto alle tecniche di rivegetazione, con particolare riferimento agli inerbimenti.

La loro funzione è comunque temporanea in quanto essendo di natura biodegradabile (juta, agave, cocco) sono soggette ad un naturale degrado; la detrizione delle reti contribuisce a fornire sostanza nutritiva alla vegetazione che gradualmente le sostituirà nell'azione di consolidamento del terreno tramite lo sviluppo degli apparati radicali o delle piantine/talee inserite tra le maglie della rete.

Nel contesto delle lavorazioni a progetto si prevede l'inserimento delle georeti antierosive nei tratti a tergo delle opere di sostegno in pietrame, laddove è presumibile la presenza di una coltre terrigena che potenzialmente potrebbe essere oggetto di erosione a seguito delle fasi lavorative. Nei tratti invece caratterizzati da ammasso roccioso affiorante verrà posata, eventualmente nei soli casi di elevata fratturazione, la sola rete metallica di consolidamento corticale.



COMUNE DI GENOVA

Le georeti vengono posate al suolo mediante leggera sovrapposizione dei teli (10-15 cm), e giunzione mediante legatura, poi sono solidarizzate al terreno tramite picchetti, chiodature e/o staffe ad "U". In taluni casi, laddove lo spessore del terreno lo consenta, potranno essere impiegate come picchetti delle talee a chiodo, opportunamente appuntite ed inserite, previo preforo, tra una maglia e l'altra della rete.

La posa delle reti antierosive deve essere completata mediante operazioni di semina delle essenze erbacee. In taluni casi per garantire un miglior attecchimento può essere conveniente predisporre la semina sia prima sia dopo la posa delle reti.

Nello specifico caso del tratto di scarpata soprastrada è previsto l'accoppiamento della georete con la rete metallica (geometricamente sovrapposta) in quanto oltre all'azione antierosiva si necessita di un consolidamento/stabilizzazione del terreno. In questo caso la rete in acciaio necessiterà di specifici ancoraggi mediante picchetti in acciaio e opportune piastre di ripartizione, come illustrato nelle seguenti immagini.

Per la stabilizzazione delle porzioni di ammasso roccioso alterato e fratturato saranno impiegate specifiche reti in acciaio a maglia esagonale o a maglia romboidale, di differenti misure e caratteristiche tecniche. Le reti sono solidarizzate alla roccia, già profilato e preparato, mediante infissione di barre metalliche autopercoranti che si immorsano nel substrato per almeno 1.00-1.50 m di lunghezza. In superficie le barre sono connesse le une alle altre mediante cavi in acciaio tesati che consentono l'adeguata aderenza della rete.

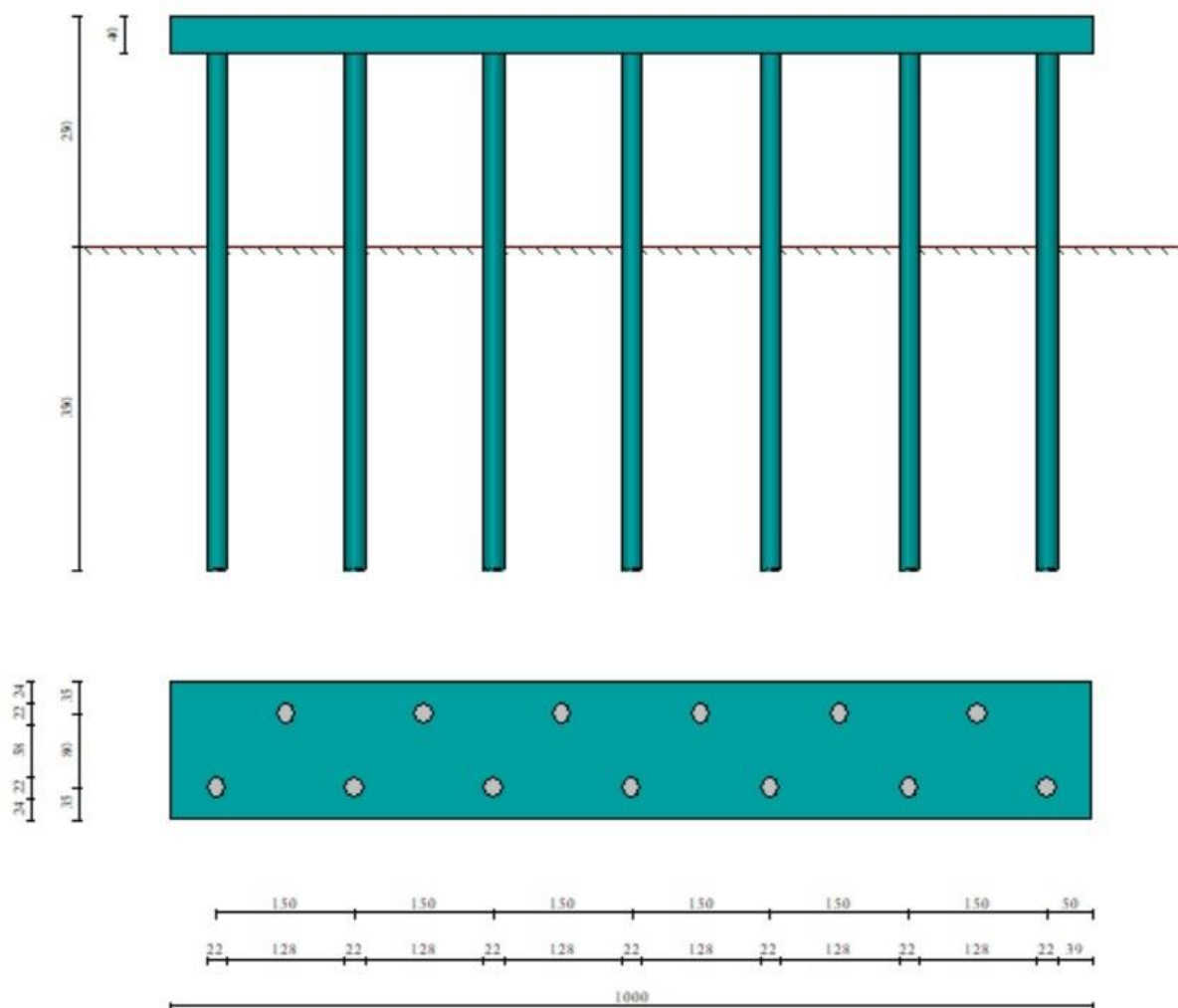


COMUNE DI GENOVA

4.3 CONSOLIDAMENTO CON MICROPALI

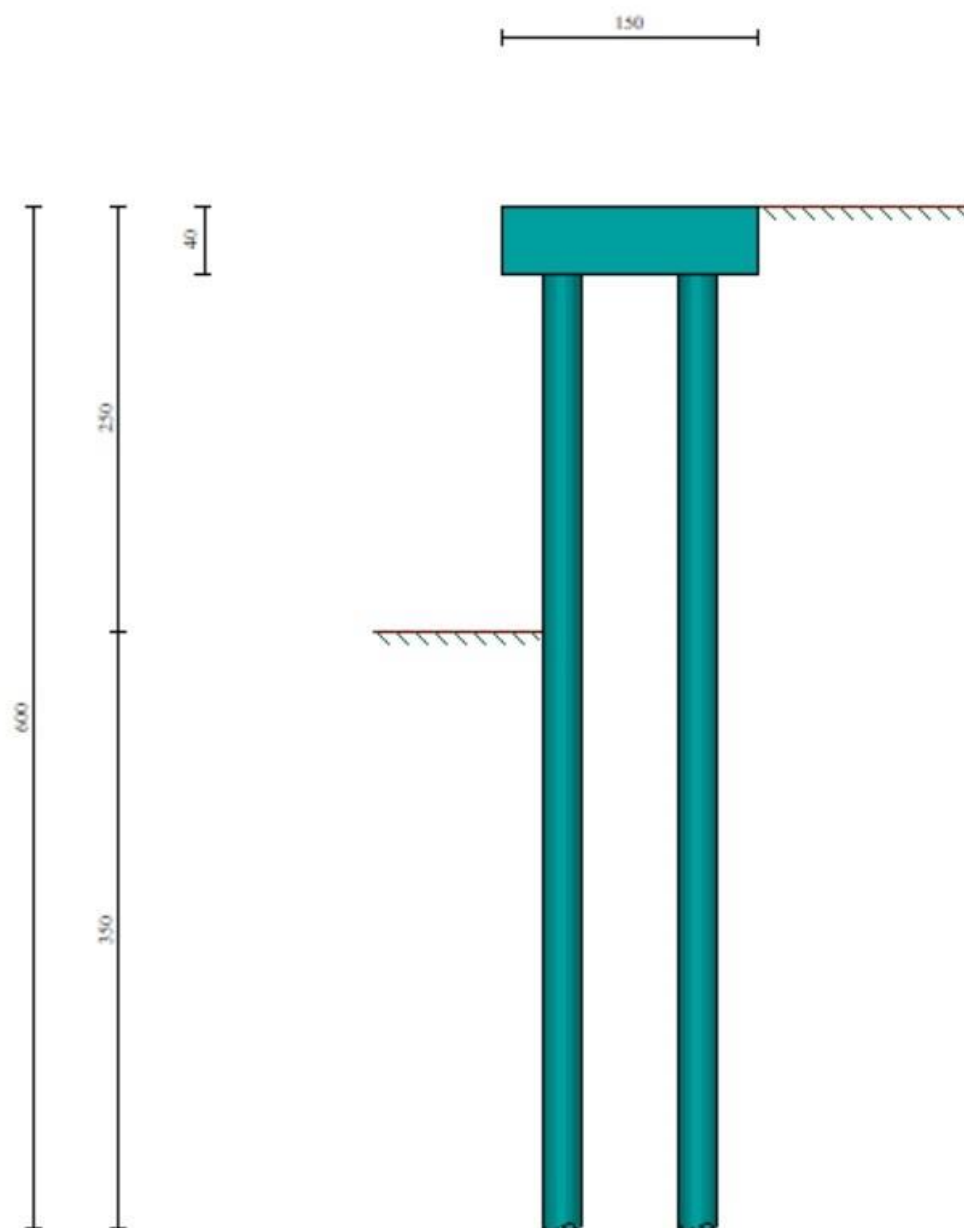
Nel Settore 2, nei punti ove la strada sul ciglio di valle è suscettibile di cedimenti verranno realizzati consolidamenti mirati con paratie di micropali disposti su due file sfalsate e collegate in testa da un cordolo continuo in c.a.

Di seguito si riportano degli stralci tipici di prospetto, pianta, e sezione di tali opere speciali di consolidamento.





COMUNE DI GENOVA



Nel Settore 2 sono previsti consolidamenti con paratie di micropali per uno sviluppo totale di circa 43 ml con le seguenti caratteristiche:



COMUNE DI GENOVA

Geometria paratia

Altezza totale della paratia 6.00 [m]
Numero di file di micropali 2
Interasse fra le file di micropali 0.80 [m]
Interasse fra i micropali della fila 1.50 [m]
Diametro dei micropali 22.00 [cm]
Diametro esterno del tubolare 139.70 [mm]
Spessore del tubolare 10.00 [mm]
Acciaio del tubolare S355

Si rimanda alla Relazione Strutturale e alle tavole progettuali costituenti parte integrante del progetto, per una migliore descrizione delle opere.

Genova, ottobre 2022

Il Tecnico
Dott. Geol. Antonietta Franzè

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	
Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	
Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori Verifica accessibilità Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Relazione Geologica	Scala xxx	Data Novembre 2022
--	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		R02_E_Geo
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

**" INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA
DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E
ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO,
ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA”**

PROGETTO ESECUTIVO

R02

RELAZIONE GEOLOGICA

ottobre 2022



COMUNE DI GENOVA

SOMMARIO

1. PREMESSE	4
1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO.....	7
2.1 CARTOGRAFIA PDB	8
2.2 CARTOGRAFIA PUC	12
3. INQUADRAMENTO GENERALE	16
3.1 GEOMORFOLOGIA	17
3.2 IDROGRAFIA	18
3.3 GEOLOGIA	18
3.4 IDROGEOLOGIA	20
4. ESAME DEI DISSESTI E IPOTESI PROGETTUALI	21
4.1 EROSIONE SPONDALE E DI FONDO ALVEO, COLATE DETRITICHE	21
4.1.1 Scelte progettuali.....	22
4.2 SOVRALLUVIONAMENTO E VEGETAZIONE INFESTANTE	23
4.2.1 Scelte progettuali.....	23
4.3 REGIMAZIONE ACQUE RUSCELLANTI	23
4.3.1 Scelte progettuali.....	24
4.4 DISSESTI IN SCARPATA	24
4.4.1 Scelte progettuali.....	24
4.5 AMPLIAMENTO E CONSOLIDAMENTO DELLA VIABILITÀ.....	25
5. INDAGINI IN SITU.....	25
5.1 SONDAGGI GEOGNOSTICI	26
5.2 ACQUISIZIONE MICROTREMORI – TECNICA HVSR	26
6. MODELLO GEOLOGICO	27
6.1 RIPORTI ARTIFICIALI.....	28
6.2 COLTRE DETRITICA-ALLUVIONI, ELUVIO DEL SUBSTRATO	28
6.2 SUBSTRATO ROCCIOSO	28
7. MODELLO GEOTECNICO	29
7.1 TERRENI DI COPERTURA	29



COMUNE DI GENOVA

7.2	AMMASSO ROCCIOSO.....	30
8.	PERICOLOSITA' SISMICA	32
9.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	35



COMUNE DI GENOVA

1. **PREMESSE**

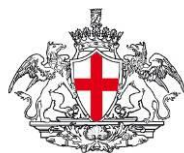
La presente Relazione è redatta a corredo del progetto definitivo per l'esecuzione di " *INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA*" attualmente afflitto da alcune criticità, di carattere idraulico, idrogeologico e di regimazione delle acque superficiali lungo le scarpate.

Il corso d'acqua in oggetto scorre nella zona dell'alta Val Chiaravagna, in fregio alle cave di dolomia del M. Gazzo e, confluisce assieme al Rio Cassinelle a formare il T. Chiaravagna, alla quota di circa 60 mslm.

Lo studio del bacino in esame sarà di seguito approfondito limitatamente ai soli tratti nei quali si manifestano evidenti situazioni di criticità sulle quali interverremo.

I due settori, sono illustrati nella corografia d'insieme di cui in Figura 1 - Figura 2.

Nel prosieguo della Relazione verranno specificate le criticità e le ipotesi progettuali di ripristino per ciascun tratto considerato.



COMUNE DI GENOVA

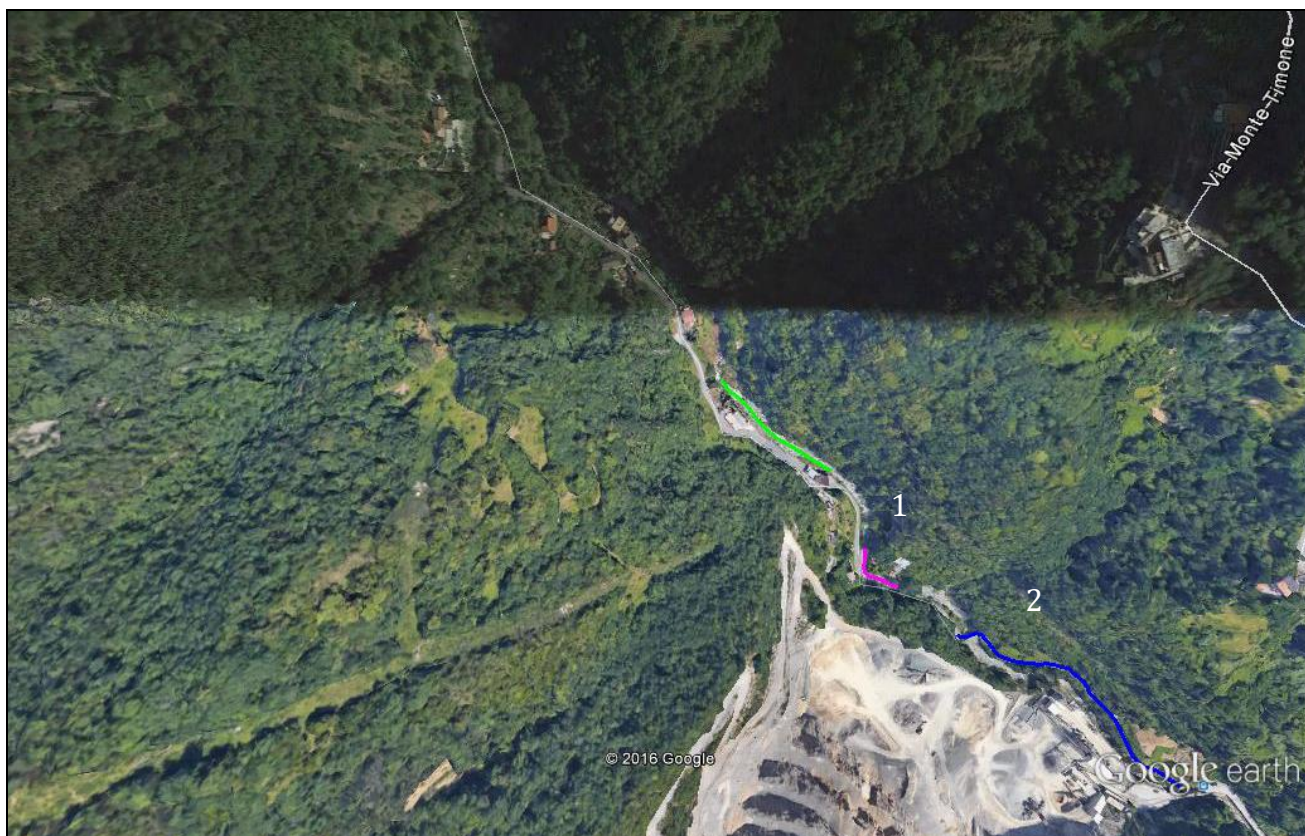


Figura 1: Inquadramento generale Bacino Rio Bianchetta. In evidenza i due settori indagati (Google Earth).



COMUNE DI GENOVA

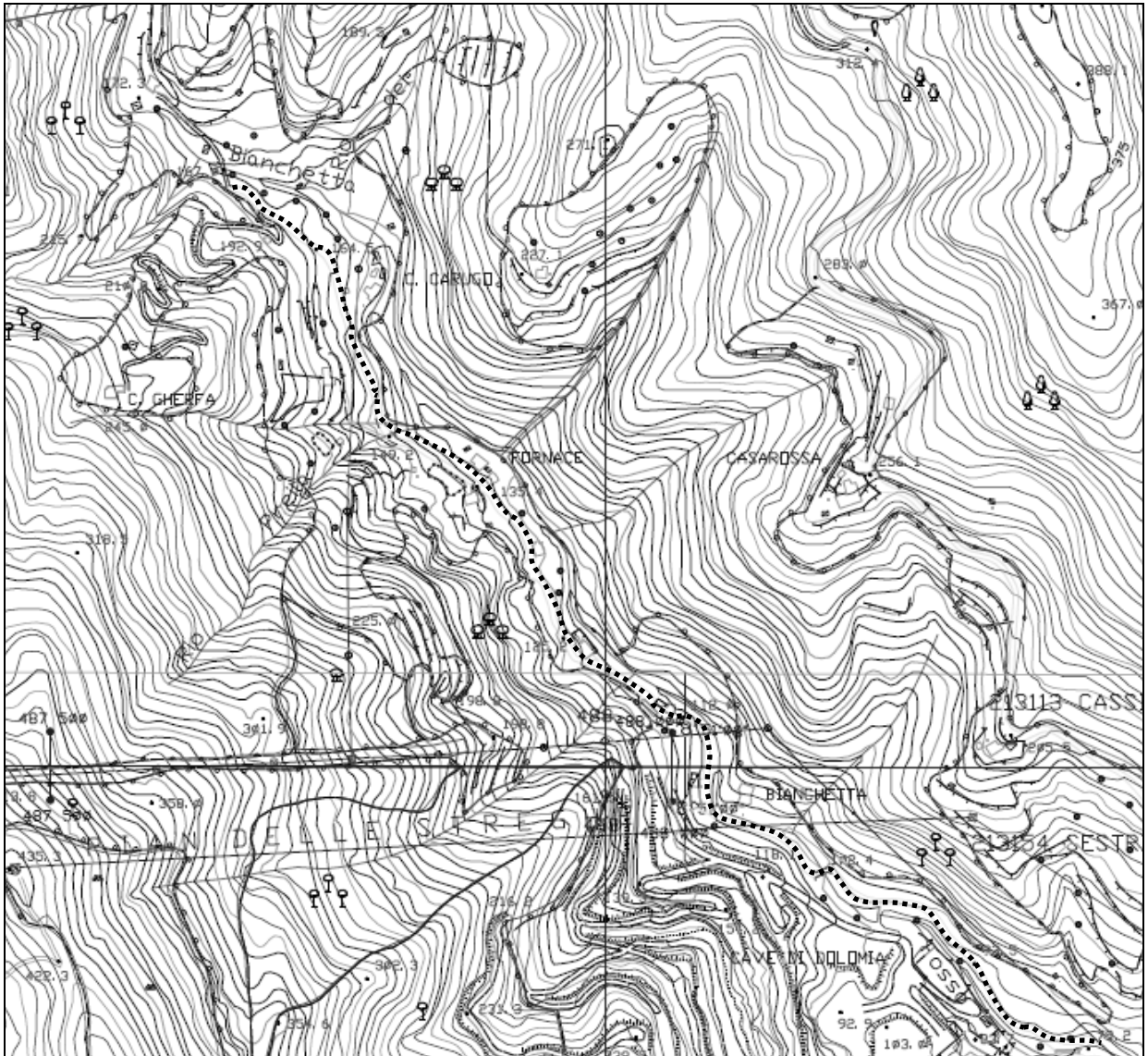


Figura 2: Inquadramento generale Bacino Rio Bianchetta. (CTR scala 1:5000)

La Relazione ha lo scopo di fornire l'inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'intero comparto, con particolare dettaglio alle criticità afferenti il settore esaminato ed in ultimo alle scelte progettuali per la definitiva messa in sicurezza.

Preliminarmente è stata consultata la cartografia a supporto dello strumento di pianificazione a scala di Bacino – T. Chiaravagna - e sono stati condotti alcuni sopralluoghi in situ per il censimento e la cartografazione dei dissesti ad oggi presenti.



COMUNE DI GENOVA

La documentazione fotografica e la descrizione di dettaglio delle criticità riscontrate sono parte integrante della Relazione Tecnico-Illustrativa R01, allegata al progetto.

1.1 Riferimenti normativi

Per la stesura della presente Relazione si è tenuto conto di:

- *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 17-01-2018.*
- *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: Istruzioni per l'applicazione delle NTC: circolare 21-gennaio-2019-n.-7.*
- *Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino – Torrente Chiaravagna - con particolare riferimento al Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico;*
- *Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;*
- *Vincolo Idrogeologico - L.R. n°4/99 e circolari Regionali n° 2077 - n° 57382;*
- *L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63, art. 15.*

2. **INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO**

L'analisi della cartografia a corredo del Piano di Bacino T. Chiaravagna e del PUC del Comune di Genova, permette di inquadrare le singole aree come di seguito illustrato.

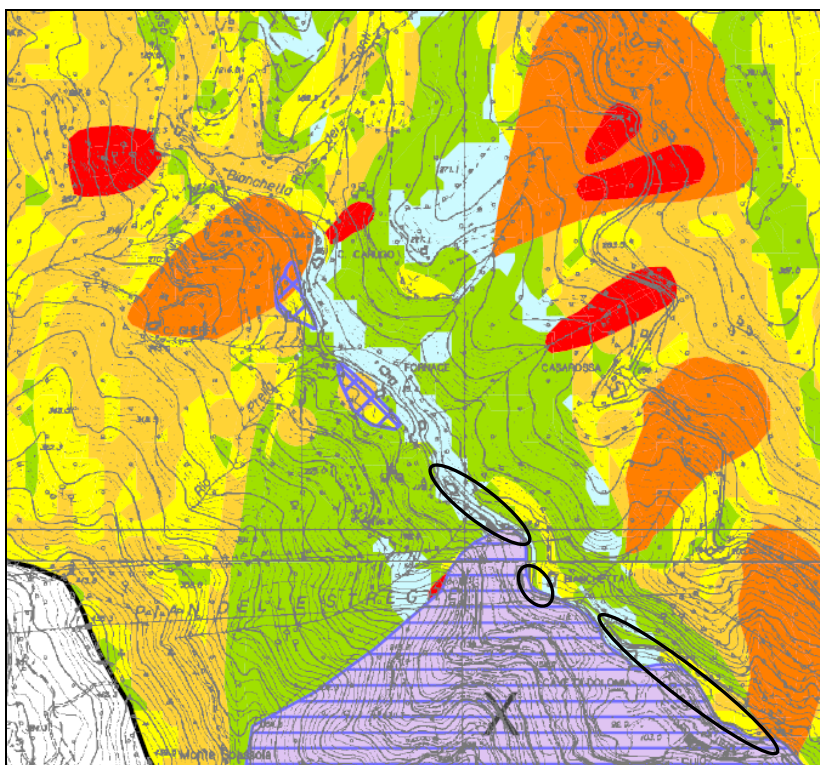
Da un punto di vista normativo generale valgono le prescrizioni previste dal Piano di Bacino del Torrente Chiaravagna per il quale è stata adottata una variante con DGC n. 276 del 15/11/2016, relativa all'aggiornamento della pericolosità idraulica del tratto terminale del T. Chiaravagna. Nulla è stato modificato per quanto concerne la cartografazione dell'area oggetto della progettazione in epigrafe.



COMUNE DI GENOVA

2.1 Cartografia PDB

Secondo la cartografia del PdB l'area è inquadrabile come segue:



	MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2
	ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3
	ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3-ter
	MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4
	BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4
	MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4
	Area oggetto di accordo di programma approvato cpn D.G.R. n. 1047 del 7/8/2012		
	TIPO B ₁ - Cave inattive e miniere abbandonate		

Figura 3 - Stralcio Carta suscettività al dissesto



COMUNE DI GENOVA

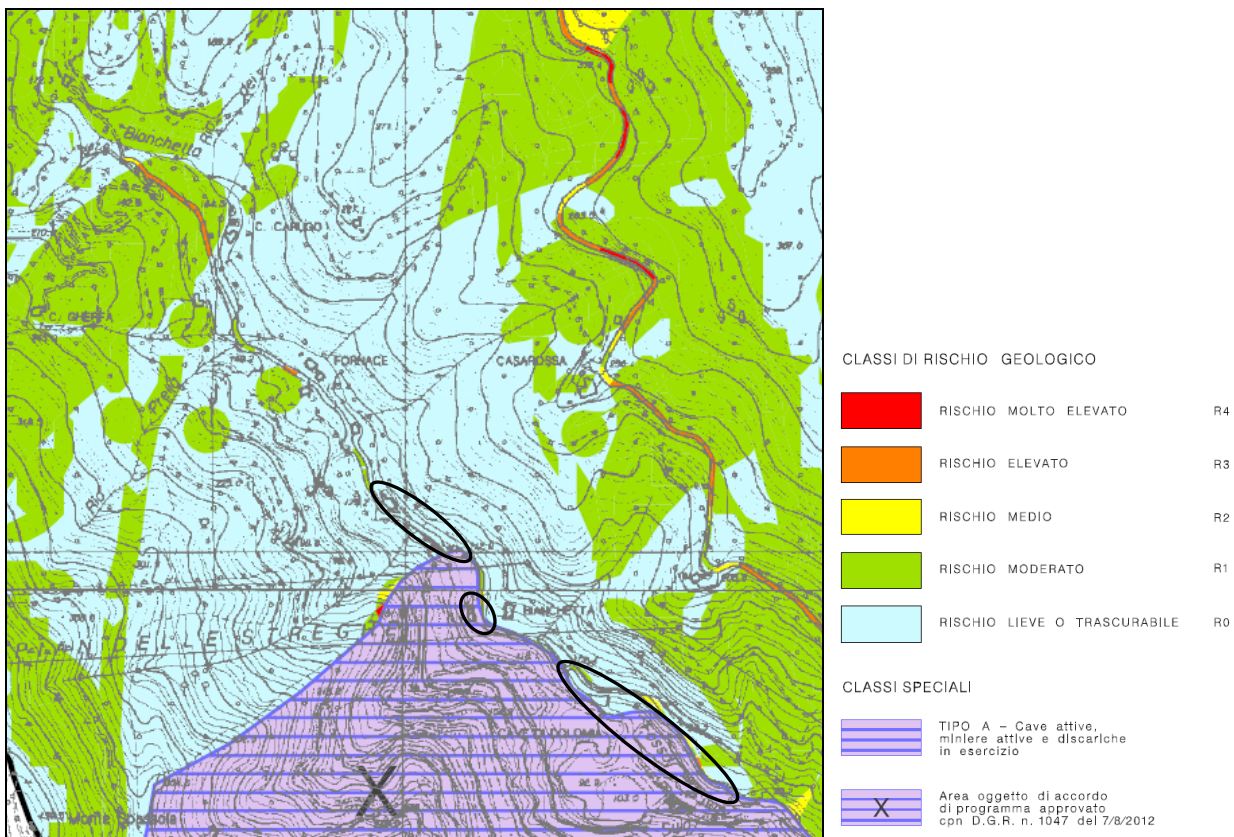


Figura 4 - Stralcio Carta del rischio geomorfologico: rischio lieve o moderato



COMUNE DI GENOVA

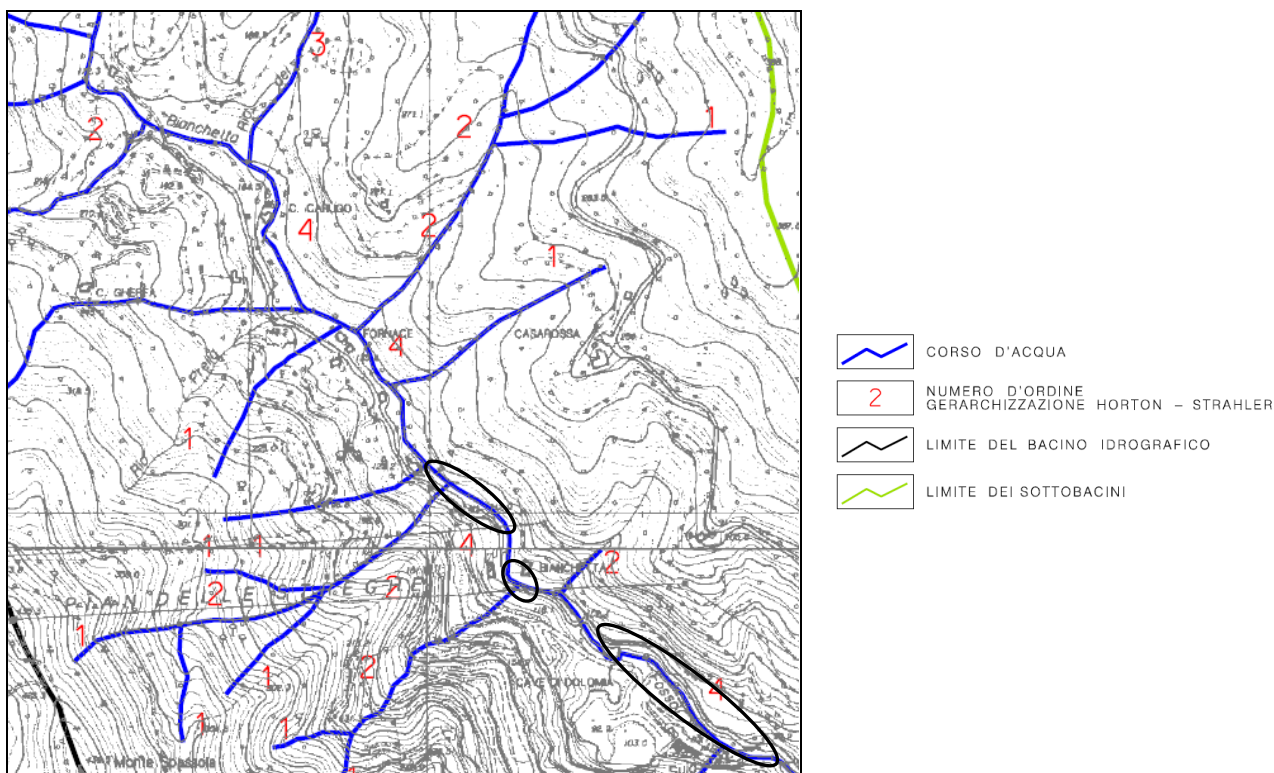


Figura 5 - Stralcio Carta del reticolo idrografico: corso d'acqua d'ordine 4

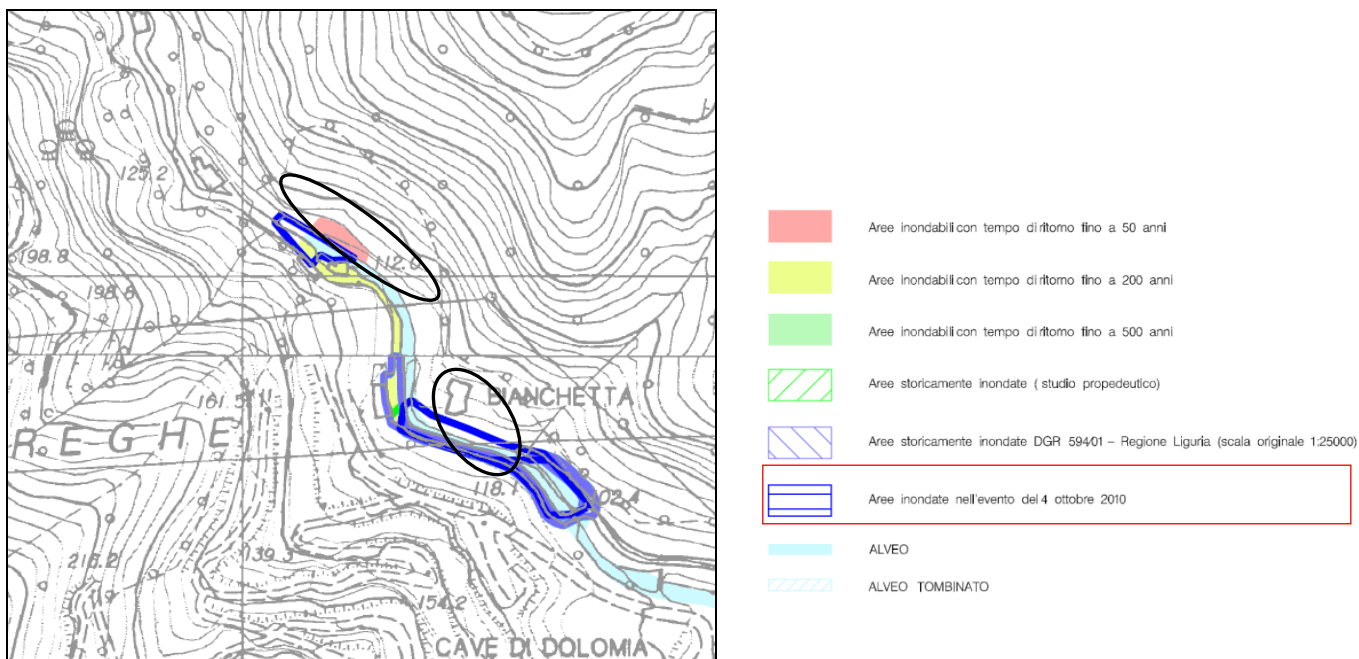


Figura 6: Stralcio Carta delle aree storicamente inondate: area inondata nell'evento del 4 Ottobre 2010



COMUNE DI GENOVA

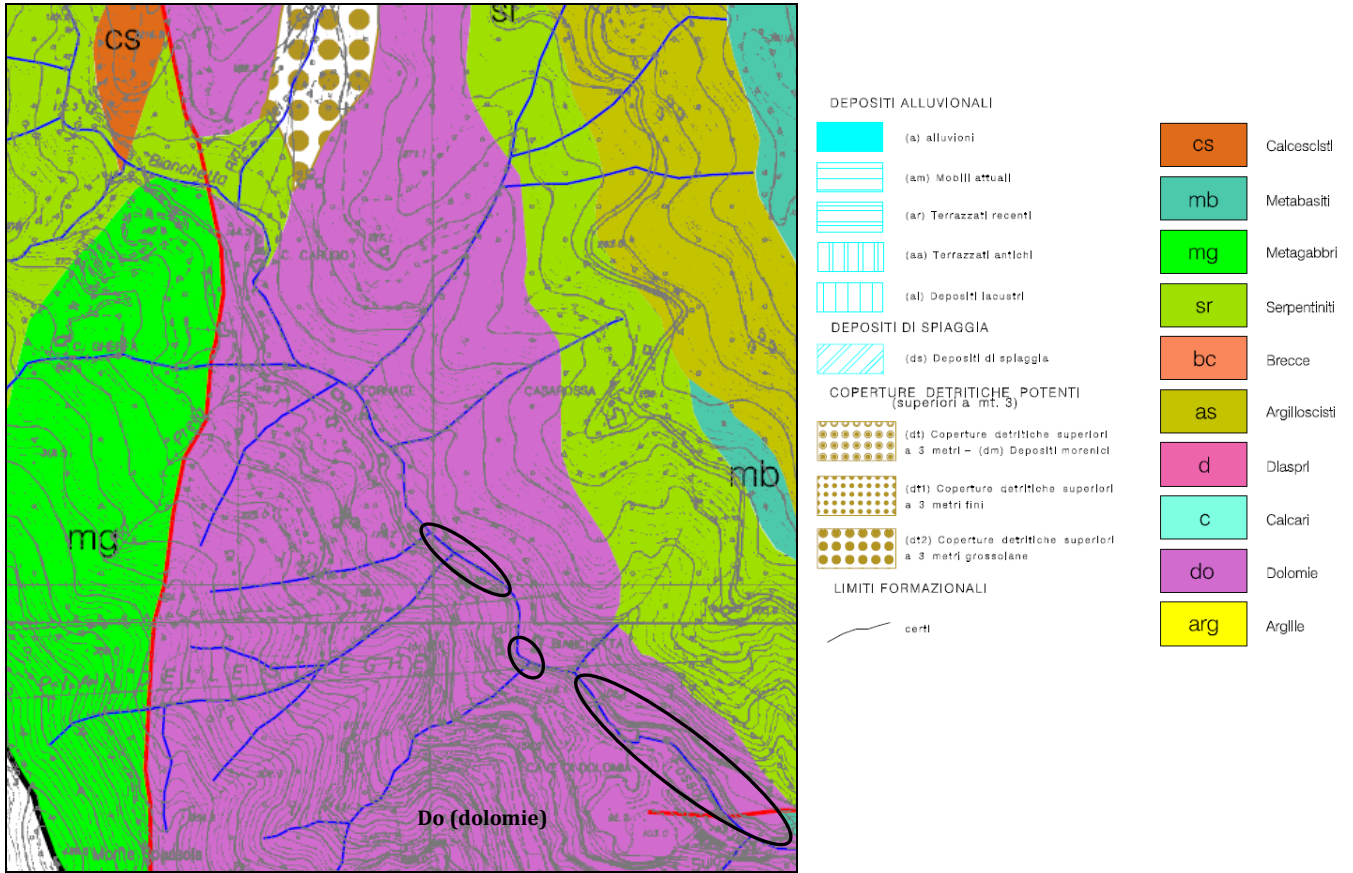


Figura 7: Stralcio Carta geolitologica: Dolomie e calcari dolomitici del Monte Gazzo

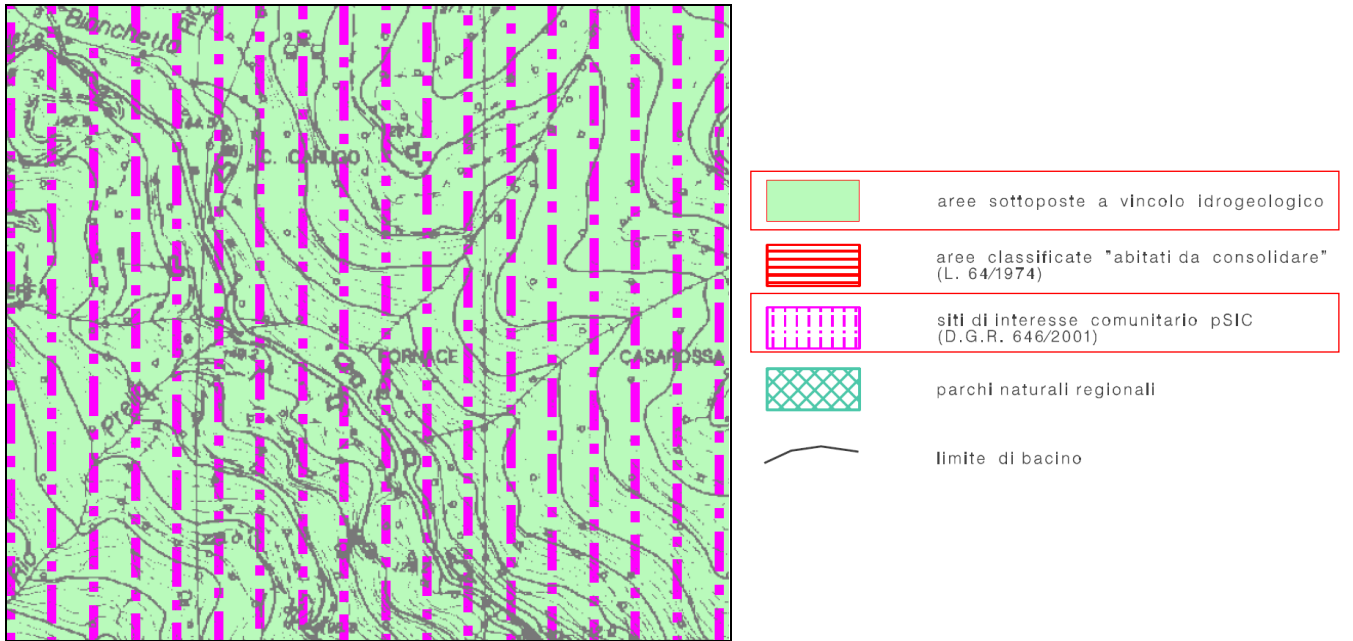


Figura 8: Stralcio Carta dei principali vincoli territoriali:

- 1) area sottoposta a vincolo idrogeologico
- 2) sito di interesse comunitario SIC



2.2 Cartografia PUC

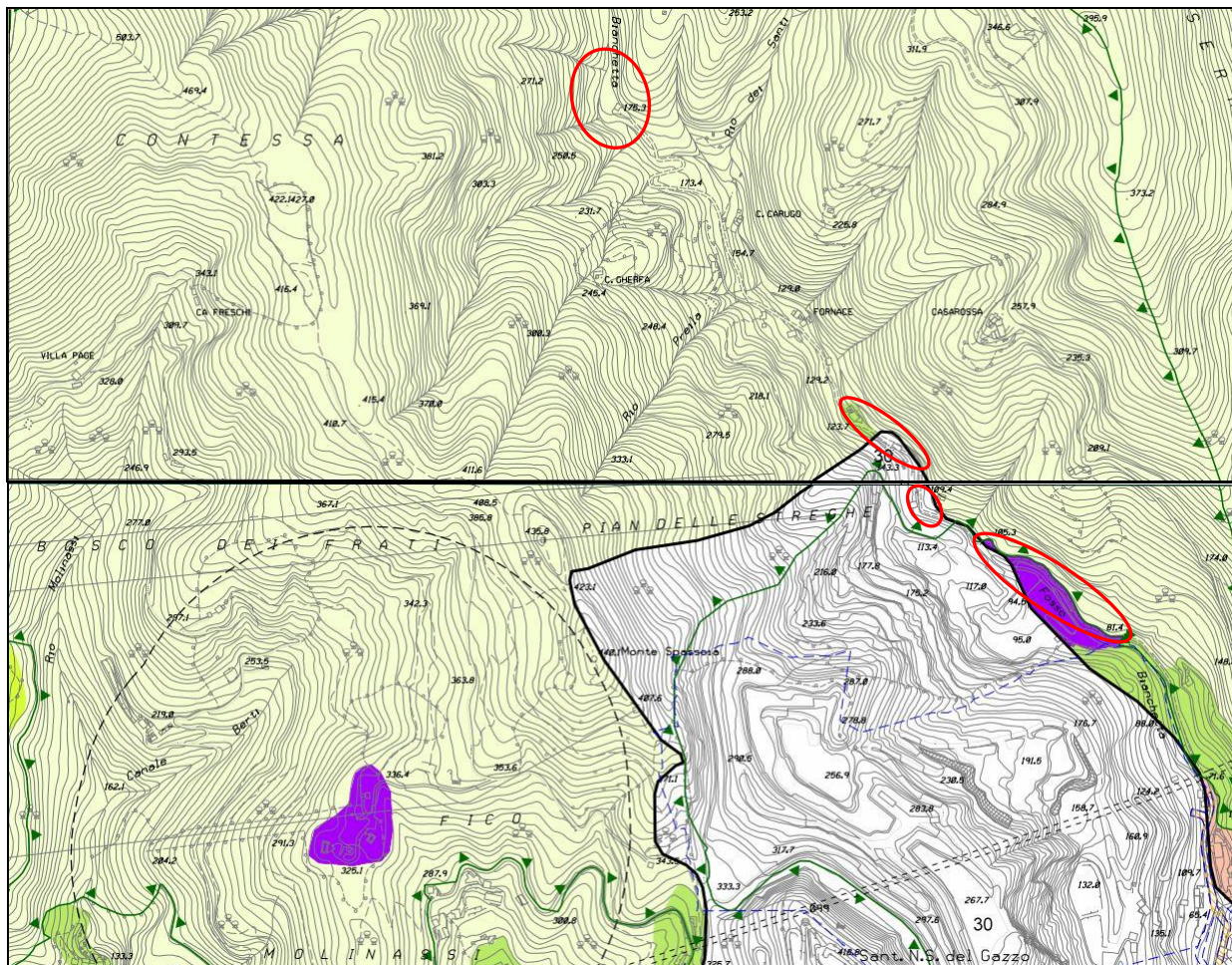


Figura 9: Stralcio PUC- Assetto urbanistico: AC-NI ; AR-PR ; Distretto di trasformazione n. 30: M.te Gazzo



Distretto di trasformazione M.te Gazzo (Area n. 30): è ulteriormente suddiviso in 2 settori, uno destinato ad assolvere al ruolo di Parco Urbano attrezzato assegnato all'Area e l'altro (nel quale ricade parzialmente l'area in esame) volto alla riqualificazione del tessuto produttivo esistente. Nell'ambito delle prescrizioni particolari si indica l'obbligo di provvedere alla sistemazione idraulica ed idrogeologica del tratto del T. Chiaravagna interno all'Area, sulla base di uno studio di sistemazione dell'intero bacino del torrente stesso. Si ritiene che l'intervento a progetto ben si conformi ai suddetti intenti.



COMUNE DI GENOVA

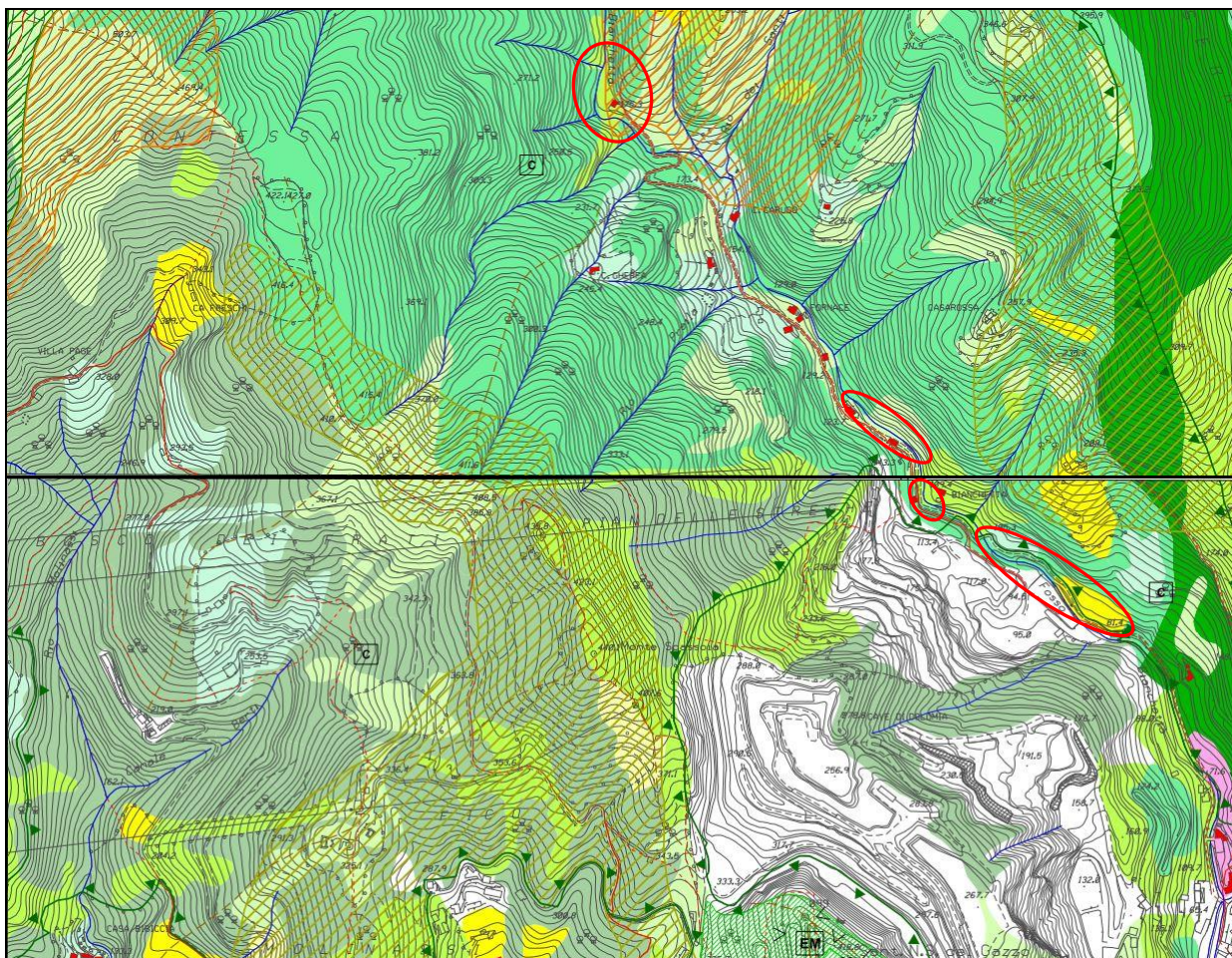


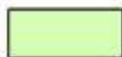
Figura 10: Stralcio PUC –Livello paesaggistico puntuale



Percorso di origine storica certo



Elemento storico-artistico ed emergenza esteticamente rilevante



Prateria, prato non sfalciato



Pineta a pino marittimo



COMUNE DI GENOVA

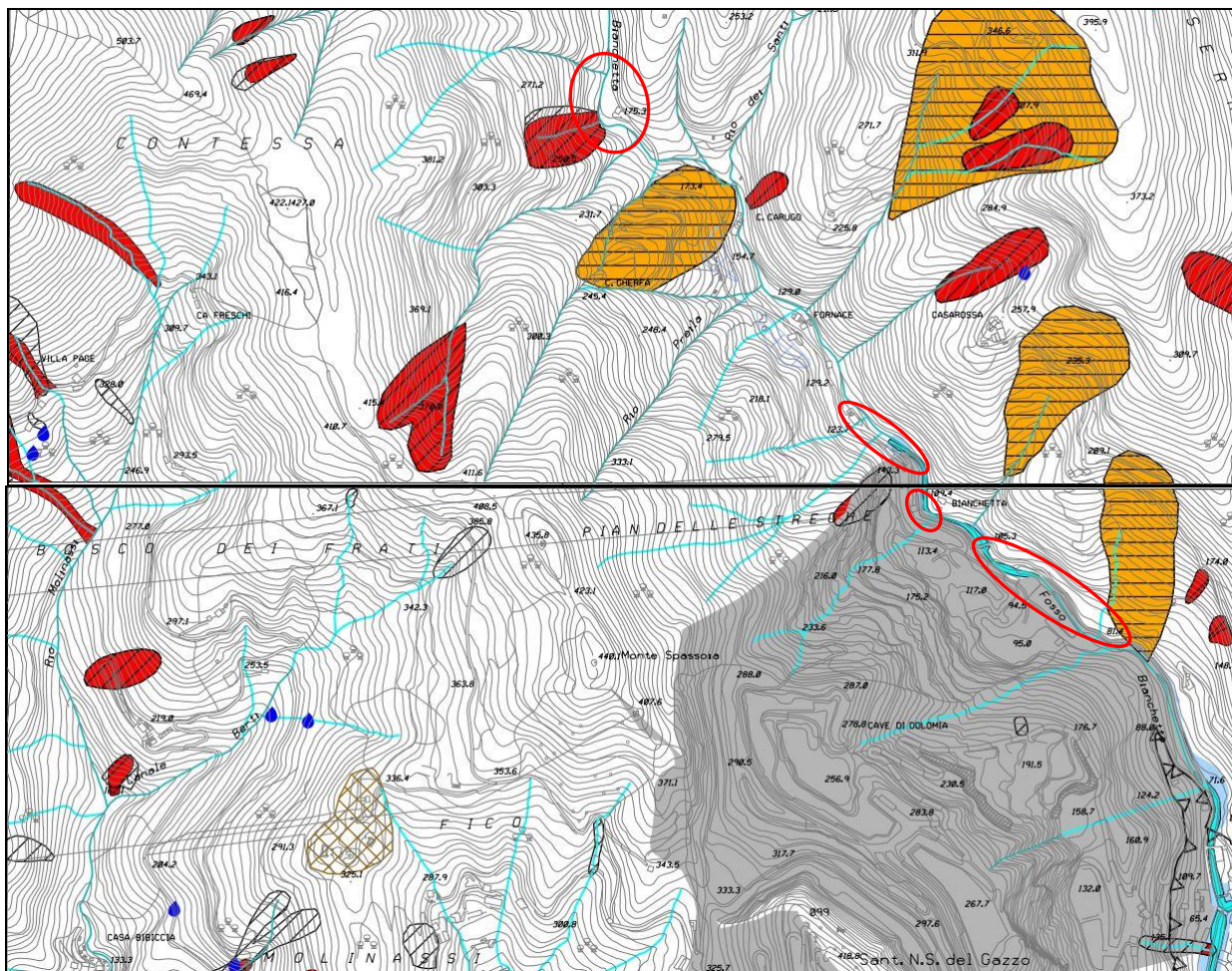






Figura 11: Stralcio PUC – Vincoli geomorfologici ed idraulici

VINCOLI GEOMORFOLOGICI IMPOSTI DAL PUC


-  FRANA ATTIVA da Carta Geomorfologica del PUC
-  FRANA QUIESCENTE da Carta Geomorfologica del PUC

VINCOLI GEOMORFOLOGICI IMPOSTI DAI SOVRAORDINATI PIANI DI BACINO

-  FRANA ATTIVA /Pg4
-  FRANA QUIESCENTE /Pg3a

CAPTAZIONI AD USO UMANO (Aggiornamento giugno 2014)
Ambiente In Liguria: banca dati "Derivazioni Idriche"

-  Sorgenti o pozzi

-  TIPO A - Cave attive e discariche in esercizio



COMUNE DI GENOVA

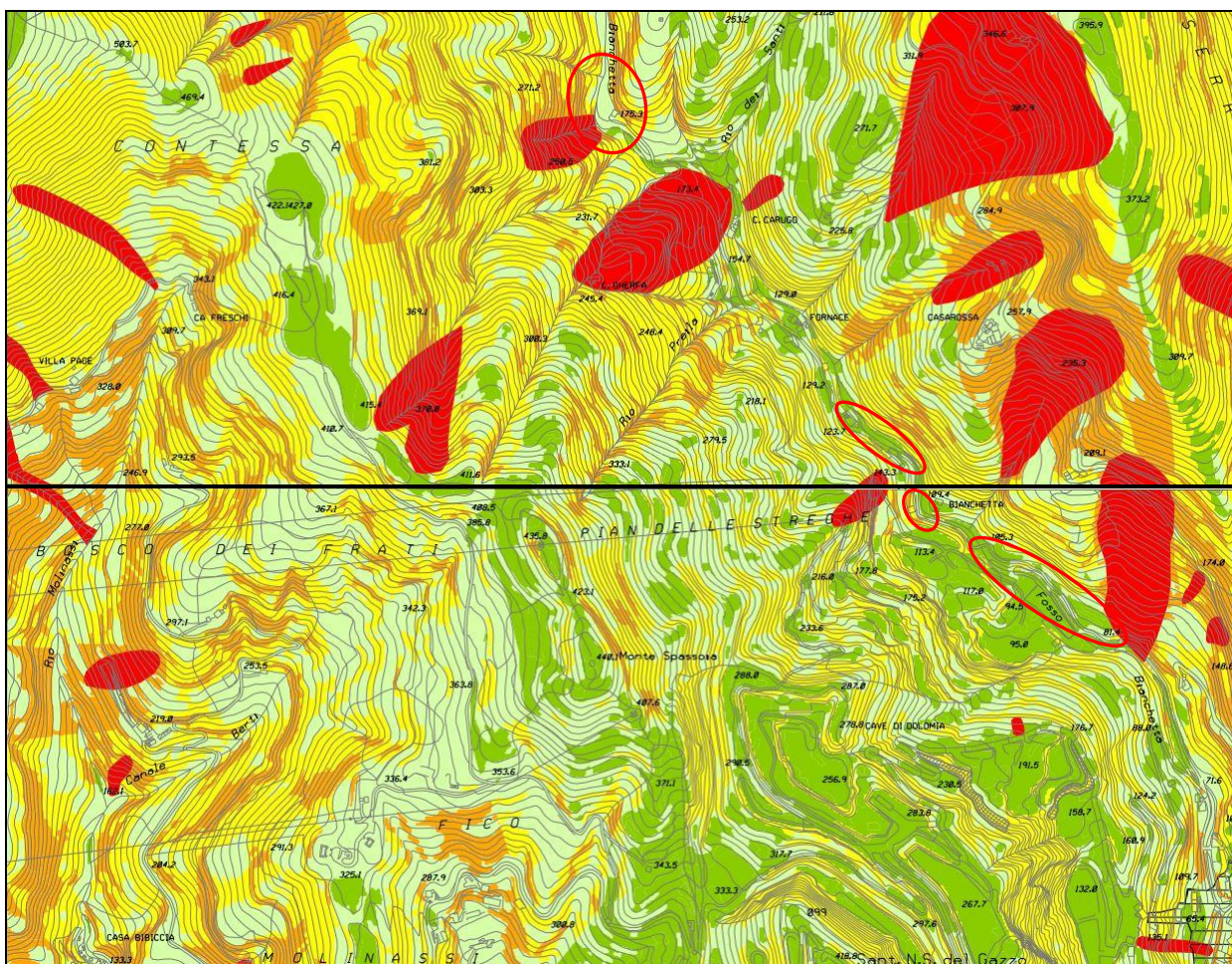


Figura 12: Stralcio PUC – Zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio

-  Zona A: Aree con suscettività d'uso non condizionata
-  Zona B: Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata
-  Zona C: Aree con suscettività d'uso limitata
-  Zona D: Aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche
-  Zona E: Aree con suscettività d'uso fortemente condizionata
-  Zona urbanizzata
-  Limiti amministrativi: Comune e Municipi



COMUNE DI GENOVA

3. **INQUADRAMENTO GENERALE**

Il *Fosso (o Rio) Bianchetta* ed il *Fosso Cassinelle* confluiscono a formare il Torrente Chiaravagna.

La progettazione in epigrafe riguarda due settori del Rio Bianchetta, identificati nelle quattro macro aree riportate negli stralci cartografici di cui ai precedenti paragrafi.

Nel dettaglio, da Nord verso Sud, i settori sono così identificati:

Settore 1: è compreso tra il Civ.14, a monte, ed i Civ. 11-12-13 a valle. Gli interventi saranno mirati a garantire la difesa spondale dell'argine destro ed alla regimazione delle acque di corrivazione dal versante e lungo strada;



Figura 13: Settore 1

Settore 2: dal limite di monte del viadotto carrabile della Via Gneo fino al bivio in corrispondenza dell'entrata alla cava di dolomia; si prevedono interventi di adeguamento della sede viaria mediante ampliamento verso monte e consolidamento di alcuni tratti del ciglio di valle.



COMUNE DI GENOVA

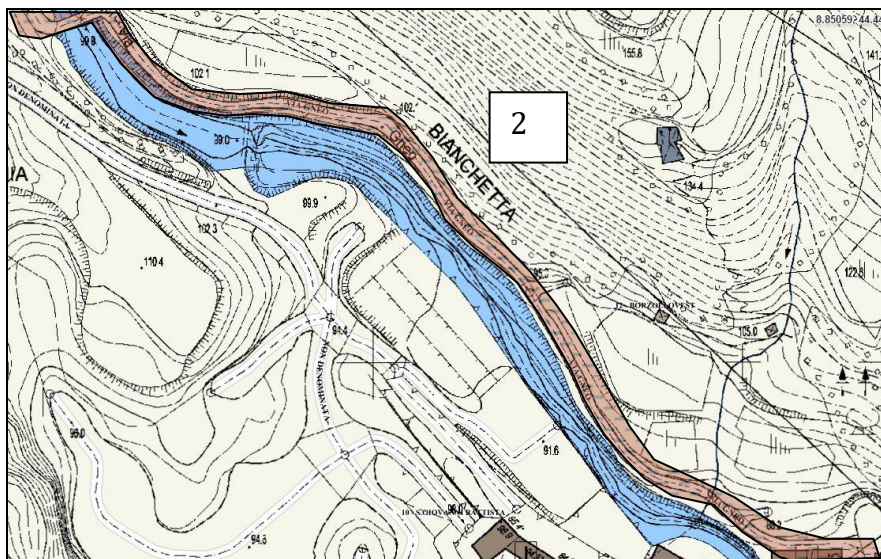


Figura 14: Settore 2

3.1 Geomorfologia

L'intero comparto, indicato in cartografia come località *Fornace-Bianchetta*, occupa la porzione fondo valle di una stretta valle, incisa dall'alveo del Rio Bianchetta. I fianchi della valle sono caratterizzati da pendenze medio elevate, in ragione delle diffuse condizioni di affioramento del substrato roccioso.

In particolare la Via Gneo occupa la porzione basale del versante in sponda orografica destra del medesimo rio che rappresenta l'alto strutturale di riferimento, con una dorsale SSE vergente che allinea i crinali del *Monte Spassola* (439.50 m) e del *Monte Gazzo* (432.40 m).

La morfologia aspra è caratterizzata da un'elevata energia di rilievo; le sottili coperture detritiche sovrapposte al substrato sono di natura colluviale, costituite da prevalente scheletro ghiaioso eterometrico derivante dalla detritazione dei litotipi in posto e dal conseguente trasporto gravitativo lungo il versante. L'alveo del Rio Bianchetta scorre inciso principalmente in roccia e le alluvioni risultanti sono di tipo grossolano con elementi litoidi di dimensioni talvolta plurimetriche, a testimoniare il carattere torrentizio ad elevata energia del corso d'acqua.



COMUNE DI GENOVA

3.2 Idrografia

Il bacino idrografico del Rio Bianchetta (cfr. **Figura 5**) è contraddistinto da un reticolo idrografico di tipo dendritico, omogeneo e ben sviluppato su entrambe le sponde, soprattutto in orografica destra.

Ciò implica buone condizioni di drenaggio dei versanti e individua una gerarchizzazione medio elevata dei corsi d'acqua, con il Rio Bianchetta identificato da un numero d'ordine pari a 4, secondo la classificazione proposta da Horton-Strahler.

Tale consistenza di reticolo ben si correla alla morfologia aspra del territorio in ragione del fatto che condizioni di elevata pendenza minimizzano l'infiltrazione delle acque superficiali e favoriscono l'azione erosiva delle stesse, ulteriormente incrementata da elevate velocità di deflusso. Si può aggiungere inoltre che i litotipi calcarei/dolomitici, generalmente fratturati e fessurati, sono più facilmente aggredibili dagli agenti atmosferici che favoriscono l'allargamento delle fessure e degli interstizi dell'ammasso roccioso inducendo una maggiore alterabilità ed una minore resistenza verso l'azione erosiva delle acque.

La totalità dei corsi d'acqua costituenti il reticolo è caratterizzata da un regime idraulico stagionale che tuttavia comporta rilevanti portate idrauliche in occasione degli eventi pluviometrici di una certa intensità e durata.

L'elevato trasporto solido, derivante, sia dall'apporto gravitativo dei versanti, sia dall'incisione ed asportazione lungo i corsi d'acqua, concorre talvolta a determinare fenomeni di erosione spondale e di fondo, ma anche locali condizioni di sovralluvionamento, con conseguenti criticità legate all'ostruzione delle tombinature ed all'esondazione dei corsi d'acqua, come spesso osservato durante gli eventi alluvionali delle recenti annualità.

3.3 Geologia

La prevalenza dei litotipi caratteristici della zona indagata ricade nell'Unità Tettonica metamorfica Gazzo-Isoverde all'interno della quale sono collocate unità litostratigrafiche originatesi in ambiente di margine continentale, in età Permo-Giurassica.



COMUNE DI GENOVA

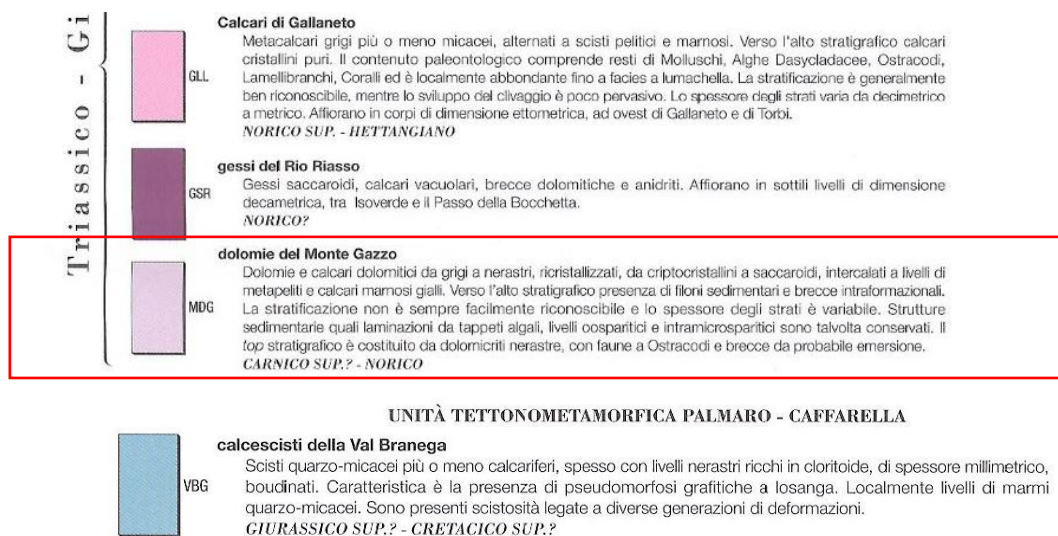


Figura 15: - Stralcio CARG Foglio 213.

3.4 Idrogeologia

La circolazione sotterranea avviene in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei vari livelli stratigrafici.

I terreni di copertura del substrato roccioso sono contraddistinti da una permeabilità primaria (per porosità) di grado variabile in relazione alla pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso.

Nel caso in esame, data la prevalente natura grossolana delle coltri di copertura, prevalgono permeabilità di grado medio-elevata, che scendono a valori medio bassi nei livelli di alterazione del substrato (eluvi).

Per quanto riguarda l'ammasso roccioso, le dolomie ed i calcari dolomitici sono classificati come permeabili "per fratturazione e localmente per carsismo", con gradi di permeabilità generalmente variabili da medio ad alto.

Le litologie ad elevata permeabilità per fratturazione sono spesso sede di importanti acquiferi, all'interno dei quali i circuiti idrici sono condizionati dall'andamento e dalla persistenza delle famiglie di discontinuità presenti.



COMUNE DI GENOVA

4. **ESAME DEI DISSESTI E IPOTESI PROGETTUALI**

Senza entrare nel merito delle specifiche criticità afferenti l'area, ampiamente trattate e dettagliate all'interno della *Relazione Tecnico Illustrativa R01*, si sintetizzano le principali tipologie di dissesto riscontrate e le soluzioni progettuali previste per il ripristino, o comunque per la minimizzazione del rischio idrogeologico ed idraulico.

Di seguito si riporta una sintesi delle problematiche più ricorrenti e delle scelte tecniche per la mitigazione dei fenomeni.

4.1 Erosione spondale e di fondo alveo, colate detritiche

Alcuni criteri di classificazione dei torrenti fanno riferimento al trasporto solido in atto nel corso d'acqua ed ai fenomeni ad esso collegati. La teoria proposta da De Horatiis (1930), prevede la suddivisione dei torrenti in due categorie: *torrenti in fase di erosione* e *torrenti in fase di trasporto*. Tralasciando momentaneamente la seconda categoria si può affermare che i torrenti in erosione sono quelli in cui l'energia della corrente è superiore a quella necessaria per trasportare a valle i materiali provenienti da monte e dai versanti e viene quindi anche utilizzata per erodere il letto, in modo da saturare la capacità di trasporto.

L'erosione può essere a prevalente componente verticale (erosione del fondo) ed in questo caso si parla propriamente di torrenti in fase di scavo, od orizzontale (erosione delle sponde). Il fenomeno dell'erosione spondale è sempre causato dall'azione meccanica e dilavante delle acque, e del trasporto solido ad esse associato, ma interessa soprattutto le zone con corrente veloce di estradosso, nei tratti curvilinei dell'alveo (anse). Nel caso in esame, il Rio Bianchetta ed i suoi tributari minori rientrano a pieno titolo nella casistica di torrenti in fase di erosione.

L'altra fenomenologia osservata, è rappresentata da colate detritiche mobilitatesi lungo impluvi su un versante molto acclive, in occasione degli eventi meteorologici di una certa intensità e durata. L'azione erosiva delle acque ruscellanti e il collasso di volumi di terreno e/o roccia fortemente cataclastica hanno causato veri e propri flussi detritici che si riversano



COMUNE DI GENOVA

direttamente in alveo causando pericolose ostruzioni al deflusso e comunque elevate quantità di materiale solido in sospensione o in rotolamento sul fondo.

4.1.1 *Scelte progettuali*

L'erosione al fondo, nel tratto di corso d'acqua considerato, può essere trascurata in quanto l'alveo è generalmente impostato in roccia; tuttavia potranno essere realizzati interventi puntuali per la diminuzione delle velocità di deflusso mediante abbattimento della pendenza del fondo o opere per la protezione del medesimo. Al primo caso appartengono le cosiddette *sistemazioni a gradinata*, ottenuta con *briglie* (o *soglie*) di consolidamento. Nel secondo caso la corazzatura dell'alveo viene realizzata mediante la cosiddetta *sistemazione a cunetta*, che consiste nel rivestire l'alveo totalmente o solo in parte con materiale che resista all'azione erosiva della corrente, modificando anche, talvolta, la forma della sezione.

Per quanto riguarda invece l'erosione a prevalente componente orizzontale è necessario intervenire con *opere di protezione spondale*.

Le ipotesi di messa in sicurezza dei diversi settori del Rio Bianchetta sono influenzate dalle difficili condizioni di accessibilità delle macchine operatrici ai siti e d'altra parte dall'abbondanza di materiale lapideo reperibile in situ, da utilizzare in alternativa alle classiche strutture in c.a.

In quest'ottica le difese spondali previste saranno realizzate mediante scogliere in massi cementati e localmente integrate con gabbioni in pietrame.

La rimozione del sovralluvionamento in alveo fornirà gran parte del materiale necessario, sia in termini di blocchi ciclopici per il rivestimento spondale sia di pietrame a pezzatura minuta per il riempimento dei gabbioni metallici.

Nel Settore 1 l'intervento di protezione spondale, in destra orografica, interesserà l'intero fianco del Civ. 11 e sarà esteso verso monte per l'intero tratto sub pianeggiante della viabilità comunale. In tale settore, nonostante si siano verificati in passato fenomeni di esondazione del corso d'acqua, non sarà realizzata la sopraelevazione dell'argine in quanto



COMUNE DI GENOVA

la strada è stata ampliata invadendo la porzione di terreno demaniale, all'interno del quale l'Amministrazione Provinciale non concede autorizzazioni per siffatte tipologie di intervento.

4.2 Sovralluvionamento e vegetazione infestante

Nei diversi tratti del Rio Bianchetta prevale una condizione di sovralluvionamento che determina un generale innalzamento della quota di fondo ed una conseguente diminuzione della sezione idraulica, utile per lo smaltimento degli eventi di piena. Tale criticità, associata all'elevata vulnerabilità di un comparto mediamente urbanizzato poco più a valle, definisce un alto grado di rischio idraulico e/o idrogeologico.

Nel contesto in esame ricopre un ruolo secondario la presenza della vegetazione infestante che interessa in modo marginale la sola sponda sx ed alcuni settori della scarpata a monte della Via Gneo.

4.2.1 Scelte progettuali

Gli interventi per il ripristino della sezione idraulica efficace consistono essenzialmente nella rimozione del materiale in accumulo lungo l'alveo e nel taglio e pulizia vegetazionale in alveo e lungo le sponde.

4.3 Regimazione acque ruscellanti

Durante gli eventi meteorici di una certa rilevanza da diversi settori di scarpata in sponda dx affluiscono in strada considerevoli quantità di acqua ruscellante ed associato trasporto di materiale detritico.

Il profilo della strada, nel tratto oggetto della difesa spondale, appare inoltre caratterizzato da un profilo longitudinale a "corda molla" che non favorisce lo smaltimento dell'acqua proveniente dalla scarpata.



COMUNE DI GENOVA

4.3.1 Scelte progettuali

Si prevede la regimazione delle acque di corrivazione mediante posa di un tratto di canaletta a cielo aperto tipo *trenchmat* che, posta alla base di un tratto di scarpata, assolve la funzione di intercetta delle acque ruscellanti da monte. Le acque così captate saranno convogliate e smaltite al Rio Bianchetta tramite pozzetti di raccolta ispezionabili e tratti di tubazione interrata.

Nel settore di strada caratterizzato dal profilo a *corda molla* si osserva in scarpata un accenno di impluvio naturale impostato su fondo roccioso. Una considerevole aliquota di acque di corrivazione si incanalano in tale *vallecola* e invadono a carattere torrentizio la carreggiata, con annesso trasporto di materiale litoide e vegetale.

Per ovviare al problema si ipotizza l'inserimento di una struttura scatolare interrata, sormontata da grata metallica carrabile, di larghezza poco superiore all'ampiezza dell'impluvio e tale da intercettare siffatti contributi idrici. Tale vasca, alla quale faranno riferimento anche le acque raccolte dalla canaletta a cielo aperto, sarà dotata di adeguata tubazione di scarico ed interrata sotto strada fino alla sponda del Rio Bianchetta.

4.4 Dissesti in scarpata

Presso un settore della scarpata dx del Rio Bianchetta, immediatamente sottostrada ed in corrispondenza dell'antica fornace per la calce, si osserva una situazione di dissesto idrogeologico consistente in uno scivolamento traslazionale di un sottile spessore di coltre detritica ed associato eluvio del substrato. Le cause del fenomeno sono presumibilmente da ricercare nell'elevata acclività del settore, nell'azione di scalzamento del corso d'acqua al piede e nell'azione erosiva e di imbibizione da parte delle acque meteoriche e ruscellanti. Il dissesto ha interessato l'intera altezza della scarpata per una larghezza di circa 10 metri lineari.

4.4.1 Scelte progettuali



COMUNE DI GENOVA

Tale fenomeno, prettamente superficiale, non desta particolari preoccupazioni per quanto riguarda la stabilità della soprastante Via Gneo; tuttavia nel lungo periodo e se non opportunamente contrastata la situazione potrebbe evolvere negativamente.

A questo proposito si ipotizza di intervenire mediante una generale riprofilatura del tratto di scarpata, con disaggio degli elementi in evidente equilibrio precario, e consolidamento corticale tramite rete metallica in aderenza, fissata con picchetti metallici. Alla rete sarà accoppiata una stuoia in geotessile, eventualmente preseminata, con funzione di controllo dell'erosione superficiale

Al piede della scarpata potrà essere ripristinata l'esistente scogliera in massi non cementati messa a difesa spondale.

4.5 Ampliamento e consolidamento della viabilità

Per il settore 1 si prevede l'ampliamento della carreggiata di circa 1 metro a scapito della scarpata di monte, oltre alla realizzazione di un cordolo in cemento armato, fondato su micropali, presso alcuni settori del ciglio di valle che mostra dissesti in atto.

5. **INDAGINI IN SITU**

Al fine di approfondire la conoscenza dell'assetto litostratigrafico e della pericolosità sismica del sito è stata pianificata e condotta una specifica campagna di indagine geognostica a corredo della progettazione.

Le attività in campo, condotte dalla società Borghi Drill srl, sono consistite nell'esecuzione di n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo ed in una stazione di misura dei microtremori ambientali per la valutazione del parametro Vs30.

La difficile accessibilità ad alcuni settori ha limitato l'indagine ai soli settori 4 e 5; negli altri siti è stato comunque condotto un accurato rilievo geologico e geomeccanico di superficie finalizzato alla stesura del modello geologico e geotecnico di riferimento.

Nei successivi paragrafi verranno esposte le risultanze emerse, ulteriormente approfondite nella Relazione alle Indagini, allegata alla presente Relazione Geologica.



COMUNE DI GENOVA

5.1 Sondaggi geognostici

I sondaggi hanno avuto la finalità di confermare il modello geologico già ipotizzato durante i primi sopralluoghi in situ.

Le carote di terreno e roccia, appositamente ordinate nelle cassette catalogatrici, sono state fotografate e descritte in termini stratigrafici secondo le specifiche norme AGI-ANISIG.

Nel corso delle perforazioni sono state eseguite alcune prove penetrometriche a standard SPT (Standard Penetration Test) per una prima stima delle caratteristiche tecniche dei terreni di copertura.

5.2 Acquisizione microtremori – tecnica HVSR

In adiacenza al sondaggio S1 è stata effettuata un'acquisizione dei microtremori ambientali dalla cui elaborazione, tarata sul riscontro diretto del sondaggio, è definito un primo e veloce quadro delle caratteristiche sismo-stratigrafiche dell'area.

L'analisi è stata eseguita utilizzando una tecnica di recente applicazione che è quella dell'analisi dei microtremori ambientali (Horizontal to Vertical Spectrum Ratio - HVSR). Nello specifico si registrano le oscillazioni naturali della crosta terrestre indotte dall'azione di vento, maree ecc. e si studia il rapporto tra le componenti orizzontali e verticali di tale moto.

Per tale misurazione si utilizza un tromografo digitale ad altissima sensibilità appositamente progettato.

In estrema sintesi la tecnica H/V mette in relazione le variazioni del rapporto (alle varie frequenze) tra la componente orizzontale e verticale dei microtremori ambientali, con le variazioni litostratigrafiche che si incontrano nel sottosuolo e fornisce così un'indicazione stratigrafica al di sotto del punto di misura.

Laddove il rapporto H/V mostra un picco si ha una variazione di litologia o, più correttamente, una variazione delle proprietà meccaniche dei mezzi attraversati, di solito associata ad una variazione litologica; nella maggior parte dei casi le due cose coincidono ma potrebbe, a rigore di logica, anche trattarsi di un puro addensamento del medesimo materiale, tanto più marcato tanto più grande è l'ampiezza del picco in questione.



COMUNE DI GENOVA

Il passo ulteriore è mettere in rapporto la frequenza a cui avviene questo passaggio con la sua profondità (inversione), operazione questa usualmente eseguita o tramite punti di taratura noti nelle vicinanze del sito di indagine o tramite algoritmi di calcolo sviluppati utilizzando le Vs medie conosciute per i singoli livelli individuati.

Il modello sismo-litostratigrafico che meglio approssima la curva sperimentale acquisita consiste in un primo spessore di circa 1,40 m di materiale incoerente, con velocità media delle onde di taglio di circa 230 m/s, sovrapposto ad un substrato roccioso dapprima molto fratturato e alterato ($V_s=556$ m/s) e progressivamente più sano ed integro (V_s crescenti da 918 a 1790 m/s).

La media ponderata delle velocità Vs così modellate nei primi 30 metri di profondità, ha definito un valore di V_{s30} pari a 805 m/s cui corrisponde, secondo l'Eurocodice 8 e le NTC di cui al DM 14.01.2008, una categoria di suolo tipo A.

I dettagli delle acquisizioni e delle relative elaborazioni sono illustrati nel report all'indagini allegato.

6. **MODELLO GEOLOGICO**

L'osservazione diretta delle carote di terreno e roccia, estratte nel corso delle perforazioni ed ordinate nelle apposite cassette catalogatrici, ha permesso di redigere una stratigrafia di dettaglio lungo ambedue le verticali di indagine.

Le stratigrafie illustrate nel rapporto tecnico allegato, condivise dallo scrivente nei contenuti, possono essere riassunte in un modello litostratigrafico rappresentativo, di seguito schematizzato e rappresentato graficamente nelle sezioni geologiche allegate al presente documento.

Di seguito si propone la modellizzazione geologica desunta dai dati litostratigrafici acquisiti nel corso dell'indagine.



COMUNE DI GENOVA

6.1 *Riporti artificiali*

È un orizzonte presente in tutte le verticali d'indagine, con spessore variabile da 0.30 m a 1.80 m. Si tratta di materiale rimaneggiato ed integrato da riporti artificiali messo a dimora per l'inserimento della viabilità comunale ed a tergo degli argini.

Tipologicamente si tratta in prevalenza da ghiaia medio - grossolana, talvolta ciottolosa, e da una subordinata matrice sabbioso – limosa. I clasti sono principalmente di natura calcareo-dolomitici, di forma angolare, integrati da laterizi, cls e materiali artificiali di varia origine.

6.2 *Coltre detritica-alluvioni, eluvio del substrato*

In tutti i sondaggi eseguiti oltre il primo livello di materiale di riporto antropico è stato riscontrato il tetto del substrato roccioso, talvolta anticipato da blocchi lapidei disarticolati (S2 – S3).

Le alluvioni sono limitate a modesti accumuli di materiale sabbioso ghiaioso presso le sponde attive del Rio mentre lungo le scarpate adiacenti il Rio Bianchetta si nota una pressoché assenza di coperture detritiche, in ragione di elevate condizioni di acclività e substrato affiorante. Anche il livello eluviale del substrato roccioso è pressoché assente in tutte le verticali esaminate; la roccia si presenta in condizioni di discreta conservazione, da poco fratturata a localmente fratturata.

6.2 *Substrato roccioso*

In tutti i sondaggi eseguiti il substrato è quello delle Dolomie di M.te Gazzo. Si tratta di metadolomie e subordinati metacalcari dolomitici, con frequenti brecce intraclastiche. La stratificazione non è sempre facilmente riconoscibile e banchi ben individuabili sono alternati a livelli massicci. Le dolomie sono criptocristalline e saccaroidi, di colore grigio chiaro, con intercalazioni argillose e marnose giallastre, di potenza centimetrica. I giunti di strato sono lisci o debolmente irregolari, generalmente planari e sub orizzontali, localmente



COMUNE DI GENOVA

inclinati a valori massimi di 45°-60°. Lungo le principali discontinuità si notano colorazioni beige-ocra, tiiche dell'ossidazione dei minerali costituenti.

Il tetto del substrato litoide è stato riscontrato alle seguenti profondità:

sondaggio S1: 0.30 m dal p.c.;

sondaggio S2: 3.50 m dal p.c.;

sondaggio S3: 3.00 m dal p.c.

L'ammasso affiora diffusamente presso le scarpate del taglio stradale, lungo il versante e presso l'alveo del Rio Bianchetta.

7. MODELLO GEOTECNICO

7.1 Terreni di copertura

Riporti superficiali: *Depositi superficiali di materiale rimaneggiato, integrato da materiale antropico, a prevalente comportamento granulare, da poco a moderatamente addensati, assimilabili ad una ghiaia eterometrica angolare, poligenica, localmente con blocchi, in scarsa matrice coesiva, anche di origine franosa.*

Peso di volume	: 1.75-1.85 t/mc
Spessore	: plurimetrico
Classificazione AGI	: sciolti. moderatamente addensati
Coesione non drenata media Cum	: 0.00 kg/cmq

In condizioni drenate

Angolo di Resistenza al taglio medio Fm	: 28° - 30°
Coesione drenata C'	: 0,00 kg/cmq



COMUNE DI GENOVA

7.2 Ammasso roccioso

Per quanto riguarda la classificazione del substrato roccioso (Livello C) si fa riferimento a rilievi geomeccanici pregressi, condotti sugli stessi litotipi ed in analoghi contesti del genovesato. Tali parametri sono stati impiegati per la parametrizzazione degli ammassi rocciosi secondo le usuali classificazioni di Bieniawski, Barton, Hoek & Brown.

I valori di resistenza a compressione uniassiale C_0 sono stati assunti previo confronto fra i dati disponibili nella letteratura scientifica o derivanti da prove sclerometriche su parete rocciosa o da prove Point Load e prove di laboratorio geotecnico eseguite su spezzoni litoidi di “carota” prelevate nel corso di sondaggi geognostici eseguiti a corredo di analoghe progettazioni redatte dalla scrivente Struttura.

- C_0	35-40 Mpa
- N° famiglie	3-4
- RQD (valore medio)	40-60%
- Spaziatura	0.5-1 m.
- Apertura	da <1 mm a 5 mm max
- Forma	PR - poco rugosa - JRC:6-8
- Persistenza	20 mt
- Riempimento	5.0 mm max
- Alterazione	PA - poco alterata -
- H ₂ O	U – asciutto/umido
- Giacitura discontinuità	indifferente/sfavorevole -
- Resistenza alterazione	M - media -
- AR disturbato	si

da cui:

Classificazione di Bieniawski:

- BRMR	: 49
- RMR corretto	: 44
- classe della roccia	: III - mediocre
- peso specifico	: 2.40-2.60 t/mc
- coesione	: 2.4 kg/cmq
- angolo di attrito	: 29°

Classificazione di Barton

- Indice di qualità - Q	1.0
- Classe	scadente



COMUNE DI GENOVA

Classificazione Hoek & Brown

Per la definizione della resistenza al taglio secondo il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, espressa in funzione della coesione c' e dell'angolo di attrito ϕ' , Hoek e Brown hanno suggerito una procedura di calcolo per ricavare un involucro di rottura equivalente di Mohr sul piano $\tau-\sigma'_n$. Gli stessi autori propongono anche un'espressione per il calcolo del modulo di deformazione dell'ammasso roccioso.

Applicando quindi il criterio di Hoek & Brown al caso esaminato si possono valutare i seguenti parametri di resistenza per il substrato roccioso moderatamente alterato. Tali valori, descritti nella figura seguente, devono essere considerati parametri medi.

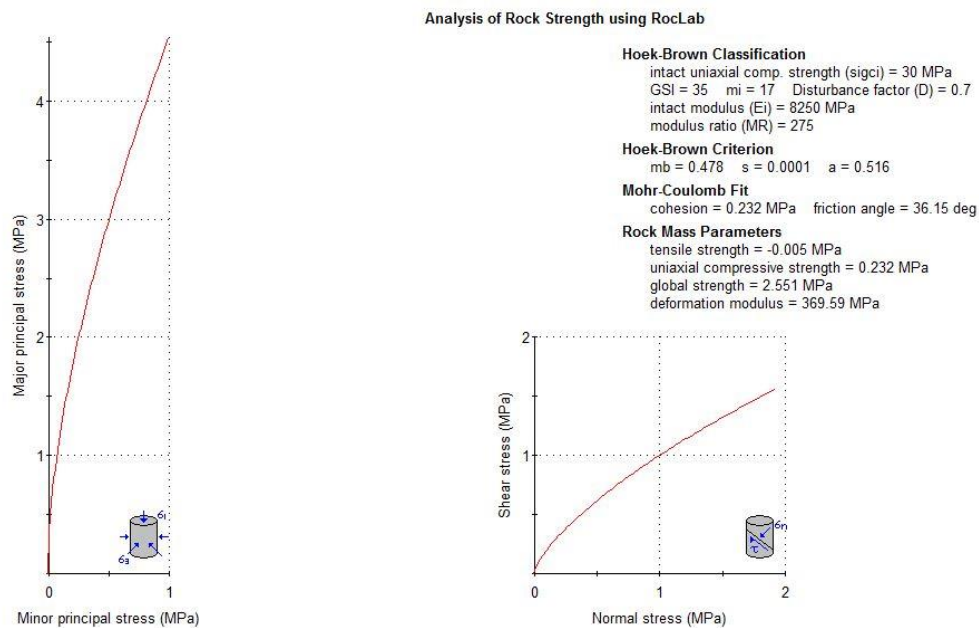


Figura 16: parametrizzazione calcari monte Antola in termini di angoli di attrito equivalente e forze coesive secondo il criterio di Mohr-Coulomb

Angolo di attrito: 36.15 °
Coesione: 0.232 MPa (2.32 kg/cmq)



COMUNE DI GENOVA

8. **PERICOLOSITA' SISMICA**

Nonostante la progettazione in oggetto non preveda interventi di tipo strutturale e/o opere in cemento armato si vuole proporre di seguito, per completezza documentale, un inquadramento della pericolosità sismica dei terreni coinvolti dalla progettazione.

L'analisi è stata condotta in posizione baricentrica rispetto ai 6 settori in oggetto e precisamente presso il limite di monte del settore 4, in adiacenza al sondaggio S1. Sulla base degli esiti delle indagini condotte è stata adottata una categoria di sottosuolo **tipo A** e trattandosi di versante mediamente acclive è stata scelta una **classe topografica T2**.

Per quanto riguarda il rischio di liquefazione dei terreni in occasione dell'evento sismico si può sin da ora affermare che non sussistono i presupposti per il suo verificarsi, sia per le caratteristiche morfologiche, di magnitudo attesa e di granulometria dei terreni coinvolti.

Ai fini del D.M. 14-01-2008 le forme spettrali per la stima della pericolosità sismica sono definite dai seguenti parametri, su sito di riferimento rigido e orizzontale (Cat. A):

- **ag** accelerazione orizzontale massima al sito;
- **Fo** valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- **Tc*** periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri, necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto, sono stati calcolati direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (tabella 1 nell'Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008) ed in funzione della localizzazione del sito in termini di latitudine e longitudine.

Per quanto riguarda la classe di progetto è stata adottata la **classe II**: *“Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti”*.



COMUNE DI GENOVA

Il corrispondente coefficiente d'uso C_u assume valore pari a 1,00.

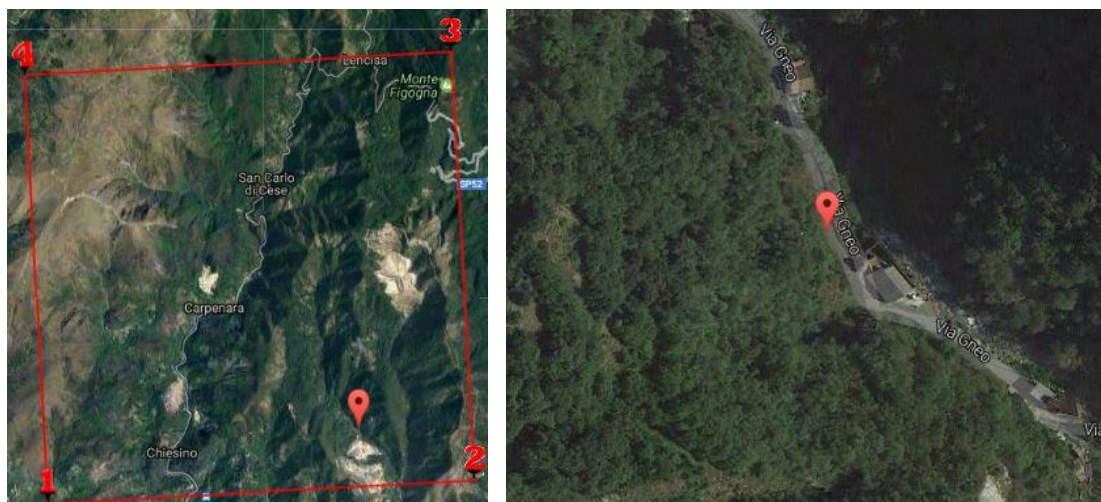


Figura 17: Ubicazione sito ai fini della stima della pericolosità sismica

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: opere di sostegno

Sito in esame.

latitudine: 44,451028
longitudine: 8,848631
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 16694	Lat: 44,4422	Lon: 8,7986	Distanza: 4092,495
Sito 2	ID: 16695	Lat: 44,4450	Lon: 8,8684	Distanza: 1710,879
Sito 3	ID: 16473	Lat: 44,4949	Lon: 8,8647	Distanza: 5041,292
Sito 4	ID: 16472	Lat: 44,4922	Lon: 8,7947	Distanza: 6262,019

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: **A**
Categoria topografica: **T2**
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente c_u : 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,022 g
Fo: 2,551
Tc*: 0,180 [s]



COMUNE DI GENOVA

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,029	g
Fo:	2,519	
Tc*:	0,205	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,068	g
Fo:	2,527	
Tc*:	0,286	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,088	g
Fo:	2,524	
Tc*:	0,294	[s]

Coefficienti Sismici

SLO:		SLD:	
Ss:	1,000	Ss:	1,000
Cc:	1,000	Cc:	1,000
St:	1,200S	t:	1,200
Kh:	0,005	Kh:	0,007
Kv:	0,003	Kv:	0,003
Amax:	0,264	Amax:	0,342
Beta:	0,200	Beta:	0,200

SLV:

SLV:		SLC:	
Ss:	1,000	Ss:	1,000
Cc:	1,000	Cc:	1,000
St:	1,200	St:	1,200
Kh:	0,016	Kh:	0,021
Kv:	0,008	Kv:	0,011
Amax:	0,802	Amax:	1,035
Beta:	0,200	Beta:	0,200

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com



COMUNE DI GENOVA

9. **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

La presente Relazione definisce con sufficiente approssimazione il contesto idro-geomorfologico e di pericolosità sismica del bacino del Rio Bianchetta, oggetto degli interventi previsti.

La modellizzazione geologica/geotecnica ipotizzata è finalizzata allo sviluppo del progetto di fattibilità Tecnico Economica nelle sue diverse articolazioni, secondo le “Norme tecniche per le Costruzioni” di cui D.M. 17.01.2018 e relativa circolare 21-gennaio-2019-n.-7 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva recepiranno quindi le risultanze della campagna di indagini illustrata al Capitolo 5 ed avranno come obiettivo la verifica e l’approfondimento della modellizzazione proposta e la conseguente conferma e/o l’adeguamento delle scelte progettuali per il ripristino idrogeologico ed idraulico dell’intero settore.

In relazione alle criticità riscontrate ed approfondite al Capitolo 4, si ritiene che gli interventi a progetto siano congrui e compatibili sia dal punto di vista tecnico-operativo sia degli aspetti paesaggistico-ambientali e sotto ogni altro aspetto della diagnosi geologica. Essi sono altresì compatibili rispetto al quadro normativo previsto dal PUC e dal Piano di Bacino del T. Chiaravagna.

Allegati:

- Allegato 1: sezioni geologiche
- Allegato 2: Report alle indagini

Il Tecnico
Dott. Geol. Stefano Battilana

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	
Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	
Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori Verifica accessibilità Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Relazione Strutturale - Geotecnica	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		R03_E_Str
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

**INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA
DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 DI
VIA GNEO E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA
DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA**

PROGETTO ESECUTIVO

R03-E-STR

RELAZIONE STRUTTURALE E GEOTECNICA

Ottobre 2022

Genova, 3 Ottobre 2022

Il Progettista delle Strutture
Dott. Ing. Claudio Macri



[Redacted signature area]



COMUNE DI GENOVA

Sommario

1	PREMESSE	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	STRATIGRAFIA E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	4
4	SISMICA DEL SITO	5
5	MATERIALI	6
6	SCELTE PROGETTUALI	10
7	VERIFICA DELLE PARATIE DI MICROPALI	11
8	VERIFICA DEI GABBIONI DI PIETRAMÈ	24
9	VERIFICA DEL PARAPETTO METALLICO	54
10	VERIFICA DEGLI SCATOLARI IN C.A.	62
11	CONCLUSIONI GEOTECNICHE SULLA FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI	69

ALLEGATI:

- RELAZIONE DI CALCOLO PROGRAMMA PAC16, VERIFICA PARATIE DI MICROPALI;
- RELAZIONE DI CALCOLO PROGRAMMA MAX16, VERIFICA GABBIONI;
- RELAZIONE DI CALCOLO PROGRAMMA SCAT14, VERIFICA DEGLI SCATOLARI IN C.A..



COMUNE DI GENOVA

1 PREMESSE

La presente Relazione Strutturale e Geotecnica riguarda la verifica delle opere strutturali necessarie per realizzare gli interventi previsti a progetto.

In particolar modo sono previste le seguenti opere strutturali:

- realizzazione di opere di contenimento a gravità, costituite da gabbioni in pietrame, previste nel Settore n°2;
- consolidamento del ciglio stradale di valle con paratie di micropali, previste nel Settore n°2;
- realizzazione di parapetto in struttura metallica, ove mancante nel Settore n°2, fondato:
 - in parte sul cordolo continuo in c.a. collegante la testa ai micropali delle relative paratie;
 - in parte stabilizzato con chiodature passive in barre d'acciaio auto perforanti;
 - canaletta in cemento armato di dimensioni interne 1x1m, prevista nel Settore n°1
 - vasca in cemento armato di dimensioni interne 5x1,5x1,5m, prevista nel Settore n°1;
 - vasca in cemento armato di dimensioni interne 1,5x1,5x1,5m, prevista nel Settore n°2.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le analisi delle opere e le verifiche degli elementi strutturali sono condotte in accordo alle vigenti disposizioni legislative e in particolare alle seguenti norme e circolari:

- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni".



COMUNE DI GENOVA

- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008".
- D.M. 17/01/2018 e s.m.i;

3 STRATIGRAFIA E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Le caratteristiche geotecniche e le stratigrafie del terreno di fondazione sono state dedotte dalla relazione geologica a firma del Geol. Stefano Battilana, a cui si rimanda per i contenuti integrali.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi con le caratteristiche geotecniche dei terreni considerati, assunte a favore della sicurezza.

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm q]	ca [kg/cm q]
1	Terreno 1 – coltre o roccia alterata	1800.0	2000.0	30.00	20.00	0.0	0.00
2	Terreno 2 - sub strato roccioso sano	2200.0	2200.0	36.00	24.00	1.000	0.700



COMUNE DI GENOVA

4 SISMICA DEL SITO

Per le strutture in esame, ove attinente, sono stati assunti i seguenti dati:

- vita nominale VN pari a 50 anni
- classe d'uso: II.

Le azioni sismiche vengono valutate in relazione ad un periodo di ritorno di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN definita precedentemente per il coefficiente d'uso CU.

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso CU è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C _U	0	1.0	1.5	2.0

Nel caso in esame, applicando una classe d'uso II, il periodo di riferimento risulta essere:

$$V_R = 50 \cdot 1.0 = 50 \text{ anni}$$

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine 44.447110

Longitudine 8.853160

Comune Genova, Via Gneo

Provincia Genova

Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16695 - 16473 - 16472 - 16694

Tipo di opera



COMUNE DI GENOVA

Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento 50 anni

Combinazioni/Fase SLU SLE

Accelerazione al suolo [m/s²] 0.668 0.286
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0 2.526 2.519
Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione T_c^* [sec] 0.286 0.205
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t) 1.200 1.200
Tipo di sottosuolo A
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s) 1.000 1.000
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (a) 1.000 1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m] 0.030 0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (b) 0.680 0.680
Prodotto a b 0.680 > 0.2 0.680 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica [%] 5.559 2.378
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v) 0.00
Coefficiente di riduzione (b_s) 0.380 0.470
Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%] 3.106 1.644

5 MATERIALI

Per le strutture oggetto della presente relazione si prevede l'utilizzo dei seguenti materiali:

Calcestruzzo

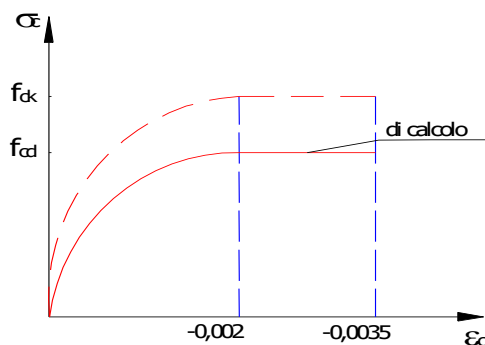
Dati generali



COMUNE DI GENOVA

Di seguito si riporta il diagramma sforzi-deformazioni per il calcolo delle tensioni nel calcestruzzo.

Diagramma parabola rettangolo



Le grandezze di seguito riportate sono utilizzate nelle verifiche di resistenza dei materiali

R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione cubica
 f_{ck} Resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}$ Resistenza media trazione

$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$ Resistenza caratteristica a trazione

$f_{cm} = f_{ck} + 8$ Resistenza media a compressione cilindrica

Stati Limite Ultimi

$\gamma_c = 1.50$ Coef. Parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ Resistenza di calcolo a compressione nel cls
 $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente che tiene conto della durata dei carichi

$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$ Resistenza di calcolo a trazione

Stati Limite di Esercizio

$\sigma_c \leq 0,60 f_{ck}$ tensione massima di compressione nel cls per combinazione rara
 $\sigma_c \leq 0,45 f_{ck}$ tensione massima nel cls per combinazione quasi permanente

Caratteristiche fisiche del materiale



COMUNE DI GENOVA

$E_c = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0.3}$ Modulo di elasticità

$\alpha = 1E-05 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ Coefficiente di dilatazione termica

$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ Massa volumetrica

$\nu = 0.3$ Rapporto di Poisson

Acciaio

Caratteristiche fisiche del materiale

$E = 210000 \text{ N/mm}^2$ Modulo di elasticità normale

$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = 80769 \text{ N/mm}^2$ Modulo di elasticità tangenziale

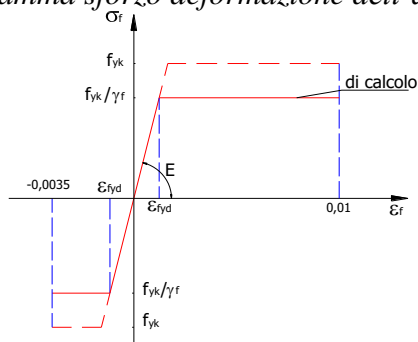
$\alpha = 1.2E-05 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ Coefficiente di dilatazione termica

$\rho = 7850 \text{ daN/m}^3$ Massa volumica

$\nu = 0.3$ Rapporto di Poisson

Acciaio per strutture in c.a. B450C

Diagramma sforzo deformazione dell'acciaio



$f_{y \text{ nom}} = 450 \text{ N/mm}^2$ Tensione caratteristica di snervamento nominale

$f_{nom} = 540 \text{ N/mm}^2$ Tensione caratteristica di rottura nominale

$f_{yk} \geq f_{y \text{ nom}}$

$f_{tk} \geq f_{nom}$



COMUNE DI GENOVA

$$1,15 \leq f_t / f_y \leq 1,35$$

$$f_t / f_{ynom} \leq 1,25$$

$$(A_{gt})_k = 7.5 \%$$

Allungamento percentuale

Stati Limite Ultimi

$$\gamma_s = 1.15$$

Coefficiente di sicurezza per l'acciaio S.L.U.

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 391 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo nell'acciaio

Acciaio per strutture metalliche (armatura micropali) S 355

$$f_{yk} = 355 \quad \text{N/mm}^2$$

$$f_{tk} = 510 \quad \text{N/mm}^2$$

Di seguito si riportano le caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio impiegati negli elementi strutturali.

<u>n°</u>	<u>Descr</u>	<u>Cls</u>	<u>Acciaio</u>	<u>γ</u>	<u>R_{ck}</u>	<u>E</u>	<u>ν</u>
				[kg/mc]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
1	Cls Armato	Rck 350	B450C	2500.00	350.00	327383	0.30
2	Micropali malta cementizia	Rck 250	S355	2500.00	250.00	307953	0.30

Pietrame - gabbioni

Pietrame

g Peso di volume, espresso in [kg/mc]

σ_{cp} Tensione di compressione, espresso in [kg/cm²]

f Angolo di attrito interno, espresso in [°]

τ_p Resistenza a taglio, espressa in [kg/cm²]

<u>n°</u>	<u>Descr</u>	<u>γ</u>	<u>σ_{cp}</u>	<u>ϕ</u>	<u>τ_p</u>
		[kg/mc]	[kg/cm ²]	[°]	[kg/cm ²]
1	Pietrame	2200.00	30.00	45.00	0.00



COMUNE DI GENOVA

6 SCELTE PROGETTUALI

Paratie di micropali

La scelta di realizzare le paratie di micropali è legata alla necessità di limitare il più possibile gli scavi e nella necessità di consolidare il ciglio stradale esistente di valle suscettibile di cedimenti ed erosione. Le paratie previste, di altezza pari a 6 ml e per uno sviluppo totale di circa 43,00 ml, sono state verificate per uno scalzamento di circa 2,5 ml. Assicurando così la stabilità della sede stradale, con un carico uniformante distribuito pari a 2.000 daN/mq, anche a seguito di una sensibile erosione e scalzamento del terreno sul ciglio di valle. Per l'ubicazione, la geometria e i particolari costruttivi si rimanda ai disegni strutturali dedicati.

Gabbioni di pietrame

La scelta di realizzare le opere di sostegno a gravità con gabbioni di pietrame è legata a più fattori; principalmente al fine di ridurre i costi di costruzione, inoltre vanno annoverate l'ubicazione disagiata del sito e la riduzione dei tempi di esecuzione rispetto a strutture in conglomerato cementizio armato.

Parapetto metallico fondato su cordolo continuo in c.a.

La scelta progettuale in esame è legata alla mancanza di adeguato parapetto sul ciglio strade di valle, per una lunghezza di circa 122 ml. L'utilizzo delle chiodature d'acciaio per stabilizzare il cordolo in c.a., ove non sono previste le paratie di micropali, limita al minimo sezione geometrica del cordolo medesimo e quindi anche degli scavi, offrendo altresì anche un contributo sostanziale anche contro lo svio delle automobili.



COMUNE DI GENOVA

7 VERIFICA DELLE PARATIE DI MICROPALI

Per la verifica della paratia di micropali si è utilizzato nel programma di Calcolo PAC 16.0 della Aztec Informatica. Il progetto e la verifica delle paratie di micropali viene condotto agli Stati Limite, ai sensi D.M.17/01/2018 e s.m.i..

Di seguito si riportano alcuni richiami teorici al fine di rendere più comprensibile il modello e le procedure di calcolo adottate e la relazione di sintesi di output del programma PAC vers. 16.0.

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

- K_{am}** diagramma della spinta attiva agente da monte
- K_{av}** diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
- K_{pm}** diagramma della spinta passiva agente da monte
- K_{pv}** diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad e \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio



COMUNE DI GENOVA

2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

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

Spinta in presenza di sisma

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

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$



COMUNE DI GENOVA

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa(diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) l'area equivalente della molla sarà $A_m=m*b$.

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con



COMUNE DI GENOVA

comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassembleggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma



COMUNE DI GENOVA

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1.10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u ed l rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l = b / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η .

Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	2.50	[m]
Profondità di infissione	3.50	[m]
Altezza totale della paratia	6.00	[m]
Lunghezza paratia	10.00	[m]

Numero di file di micropali 2



COMUNE DI GENOVA

Interasse fra le file di micropali	0.80	[m]
Interasse fra i micropali della fila	1.50	[m]
Diametro dei micropali	22.00	[cm]
Numero totale di micropali	13	
Numero di micropali per metro lineare	1.30	
Diametro esterno del tubolare	139.70	[mm]
Spessore del tubolare	10.00	[mm]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kg/cm^q]

ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm^q]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	ca [kg/cm ^q]
1	Terreno 1	1800.0	2000.0	30.00	20.00	0.000	0.000
				30.00	20.00	0.000	0.000
				30.00	20.00	0.000	0.000
2	Terreno 2	2200.0	2200.0	36.00	24.00	1.000	0.700
				36.00	24.00	1.000	0.700
				36.00	24.00	1.000	0.700

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm²/cm]

α inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)

Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cm ^q /c m]	Kw _V [kg/cm ^q /c m]	Terreno M	Terreno V
1	2.50	20.00	0.00	0.40	0.40	Terreno 1	Terreno 1
2	8.00	0.00	0.00	6.48	6.48	Terreno 2	Terreno 2



COMUNE DI GENOVA

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno:

Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale:

Metodo: Metodo di Fellenius
Maglia dei centri Passo maglia **Automatica**
Resistenza a taglio paratia **V_{Rd}**

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine 44.447110
Longitudine 8.853160
Comune Genova, Via Gneo
Provincia Genova
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16695 - 16473 - 16472 - 16694

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento 50 anni

Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.668	0.286
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.526	2.519
Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione T_c^* [sec]	0.286	0.205
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	A	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.000	1.000
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.680	0.680
Prodotto $\alpha \beta$	0.680 > 0.2	0.680 > 0.2



COMUNE DI GENOVA

Coefficiente di intensità sismica [%]	5.559	2.378
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	
Coefficiente di riduzione (β_s)	0.380	0.470
Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%]	3.106	1.644

Inerzia massa strutturale non considerata
Influenza sisma nelle spinte attiva e passiva
Forma diagramma incremento sismico: Triangolare con vertice in alto.

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	3604	1.57	--	--	-5995	3.13	2391	5.50
2	SLU - GEO	3668	1.55	--	--	-6128	3.13	2460	5.50
3	SLV - GEO	3682	1.55	--	--	-6147	3.13	2465	5.50
4	SLE - Rara	2727	1.57	--	--	-4535	3.13	1807	5.50
5	SLE - Frequente	2727	1.57	--	--	-4535	3.13	1807	5.50
6	SLE - Quasi permanente	2727	1.57	--	--	-4535	3.13	1807	5.50

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	SLU - GEO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	SLV - GEO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	SLE - Rara	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00



COMUNE DI GENOVA

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
5	SLE - Frequente	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	SLE - Quasi permanente	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]

N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)

T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	4501	3.20	3604	2.50	741	6.00	MAX
		0	6.00	-2391	4.50	0	0.00	MIN
2	SLU - GEO	4639	3.20	3668	2.50	741	6.00	MAX
		0	6.00	-2460	4.50	0	0.00	MIN
3	SLV - GEO	4647	3.20	3682	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-2465	4.50	0	0.00	MIN
4	SLE - Rara	3401	3.20	2727	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-1807	4.50	0	0.00	MIN
5	SLE - Frequente	3401	3.20	2727	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-1807	4.50	0	0.00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	3401	3.20	2727	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-1807	4.50	0	0.00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle

V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	0.2880	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0485	6.00	0.0000	0.00	MIN
2	SLU - GEO	0.2959	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0498	6.00	0.0000	0.00	MIN
3	SLV - GEO	0.2966	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0499	6.00	0.0000	0.00	MIN



COMUNE DI GENOVA

n°	Tipo	U [cm]	Y _u [m]	V [cm]	Y _v [m]	
4	SLE - Rara	0.2177	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0367	6.00	0.0000	0.00	MIN
5	SLE - Frequente	0.2177	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0367	6.00	0.0000	0.00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0.2177	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0367	6.00	0.0000	0.00	MIN

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]

(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-5.40; 2.40	9.99	-8.91; -6.95	4.30; 0.00	4.195	1.100
3	SLV - GEO	-5.40; 2.40	9.99	-8.91; -6.95	4.30; 0.00	5.120	1.200

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kgm]

N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)

M_u momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]

N_u sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]

FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 40.75 [cm²]

n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
3 - SLV - GEO	3.20	3575	304	5717	486	1.599



COMUNE DI GENOVA

Verifica a taglio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 40.75 cmq

n° - Tipo	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
3 - SLV - GEO	2.50	2833	51632	18.228

Verifica tensioni

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm²]
τ_f tensione tangenziale in [kg/cm²]
σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cm²]

Area della sezione del tubolare 40.75 [cmq]

σ _f [kg/cm ²] q]	τ _f [kg/cm ²] q]	σ _{id} [kg/cm ²] q]	cmb
2127.65	3.77	2127.66	4

In allegato si riporta la relazione di calcolo completa del Programma PAC16, ove si evince che tutte le verifiche di calcolo ai sensi D.M. 17/01/2018 risultano soddisfatte.



COMUNE DI GENOVA

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

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

Il sottoscritto ING. CLAUDIO MACRI', in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Macri' Claudio
Licenza	AIU5619TH

Affidabilità dei codici di calcolo

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

Modalità di presentazione dei risultati

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

Informazioni generali sull'elaborazione

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

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati



COMUNE DI GENOVA

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

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

8 VERIFICA DEI GABBIONI DI PIETRAMME

Per la verifica dei gabbioni di pietrame si è utilizzato nel programma di Calcolo MAX 16.0 della Aztec Informatica. Il progetto e la verifica delle opere di sostegno a gravità viene condotto agli Stati Limite, ai sensi D.M.17/01/2018 e s.m.i..

Di seguito si riportano alcuni richiami teorici al fine di rendere più comprensibile il modello e le procedure di calcolo adottate e la relazione di sintesi di output del programma MAX vers. 16.0. Le verifiche sono state effettuate per un'altezza massima libera del paramento dei gabbioni pari a 2,50 ml.

Richiami teorici

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

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

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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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



COMUNE DI GENOVA

carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Spinta in presenza di falda

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

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

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

Spinta in presenza di sisma



COMUNE DI GENOVA

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

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

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

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

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente A vale

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

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

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1. Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

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

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

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.



COMUNE DI GENOVA

Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

Verifica a scorrimento

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

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

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

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

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

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



COMUNE DI GENOVA

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

Verifica al carico limite

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

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

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

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

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

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



COMUNE DI GENOVA

	$\varphi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_g = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\varphi^\circ}\right)^2$
--	---------------	--	--	---

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

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

Riduzione per eccentricità del carico

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

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

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

Riduzione per effetto piastra

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

Verifica alla stabilità globale

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

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro.

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

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



COMUNE DI GENOVA

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

dove il termine m è espresso da

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

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

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



COMUNE DI GENOVA

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n° Indice materiale

Descr Descrizione del materiale

Pietrame

γ Peso di volume, espresso in [kg/mc]

σ_{cp} Tensione di compressione, espresso in [kg/cm^q]

ϕ Angolo di attrito interno, espresso in [°]

τ_p Resistenza a taglio, espressa in [kg/cm^q]

Pietrame

n°	Descr	γ [kg/mc]	σ_{cp} [kg/cm ^q]	ϕ [°]	τ_p [kg/cm ^q]
4	Pietrame	2200.00	30.00	45.00	0.00

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	5.00	0.00	0.000

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



COMUNE DI GENOVA

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	20.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	Pietrame	
Altezza paramento	2.50	[m]
Altezza paramento libero	2.50	[m]
Spessore in sommità	1.00	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.00	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Lunghezza mensola di valle	0.00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.00	[m]
Lunghezza totale	1.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.20	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

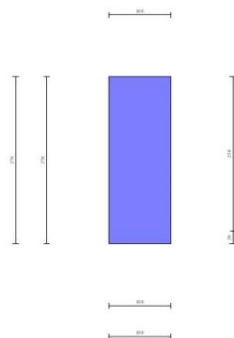


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno



COMUNE DI GENOVA

Descr Descrizione terreno
 γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
 δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cm^q]
Ca Adesione terra-muro espressa in [kg/cm^q]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	ca [kg/cm ^q]
1	Terreno	1800.00	2000.00	30.000	20.000	0.00	0.00
2	Terreno 2	2200.00	2200.00	36.000	24.000	1.00	0.50

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
 α Inclinazione espressa in [°]

Terreno Terreno dello strato

Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Ks Coefficiente di spinta

Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

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

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/c m ³]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	2.50	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	6.00	0.000	Terreno 2	---	---	---	---	---



COMUNE DI GENOVA

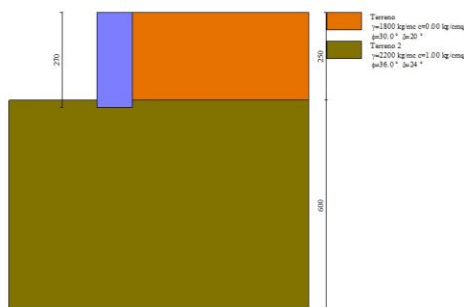


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

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

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

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

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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



COMUNE DI GENOVA

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

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

Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
------------	----------	--------	---------



COMUNE DI GENOVA

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

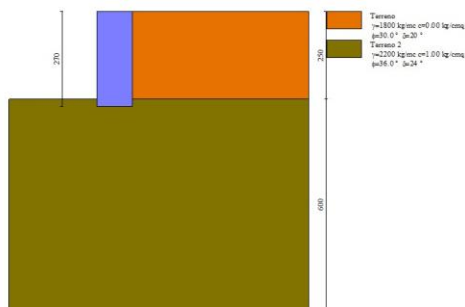


Fig. 3 -

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

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

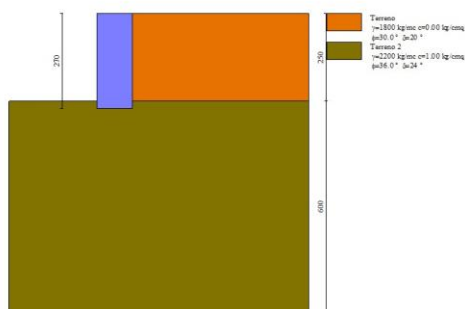


Fig. 4 - (Inviluppo)

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

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



COMUNE DI GENOVA

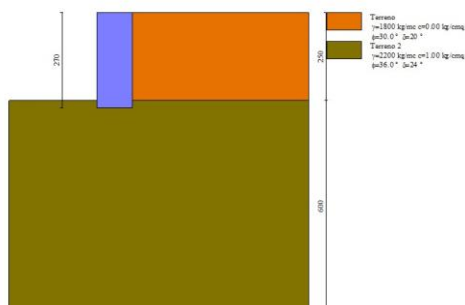


Fig. 5 - (Inviluppo)

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

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

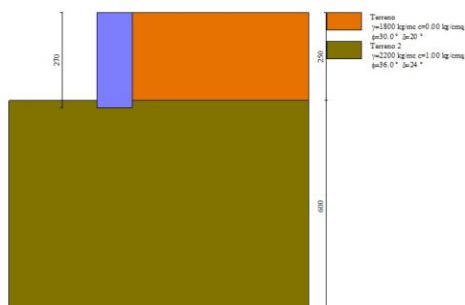


Fig. 6 - (Inviluppo)

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

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



COMUNE DI GENOVA

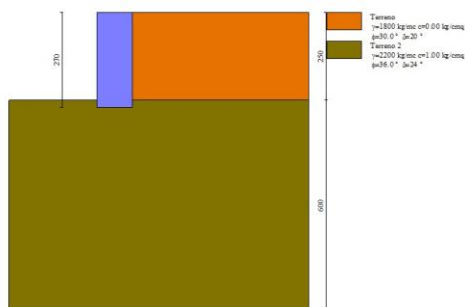


Fig. 7 - (Inviluppo)

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

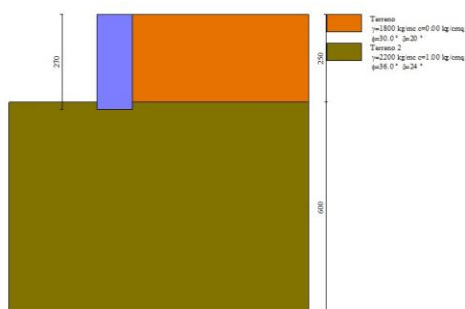


Fig. 8 - (Inviluppo)

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

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



COMUNE DI GENOVA

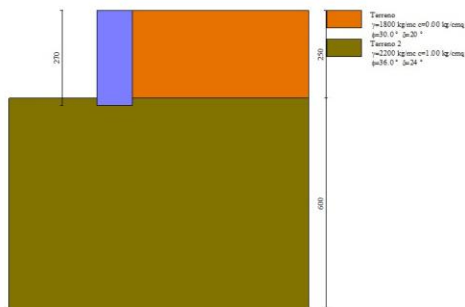


Fig. 9 - (Inviluppo)

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

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

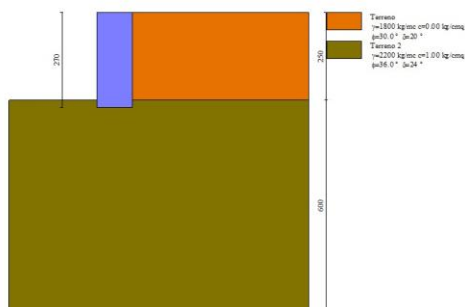


Fig. 10 - (Inviluppo)

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

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



COMUNE DI GENOVA

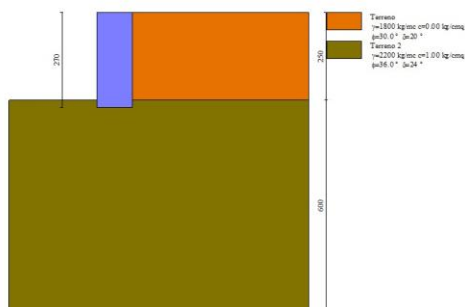


Fig. 11 - (Inviluppo)

Combinazione n° 10 - SLER

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

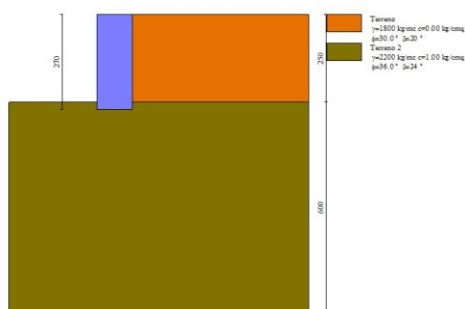


Fig. 12 - (Inviluppo)

Combinazione n° 11 - SLEF

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



COMUNE DI GENOVA

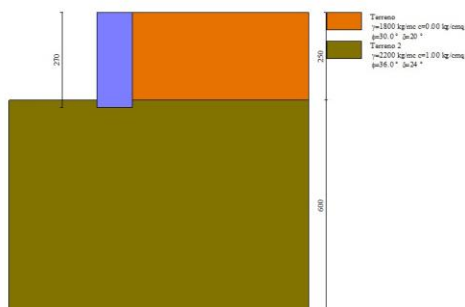


Fig. 13 - (Inviluppo)

Combinazione n° 12 - SLEQ

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

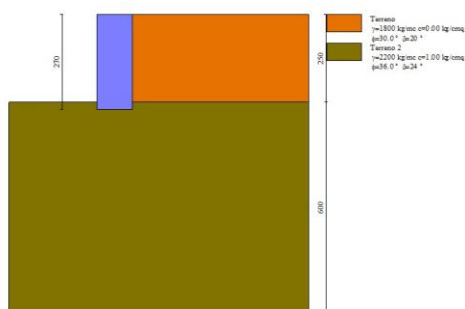


Fig. 14 - (Inviluppo)

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

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



COMUNE DI GENOVA

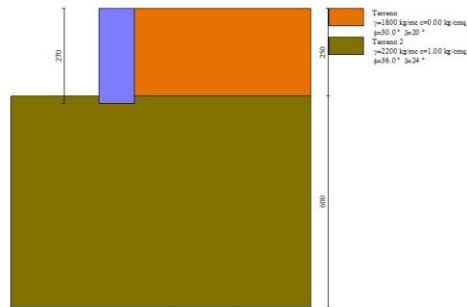


Fig. 15 - (Inviluppo)

Combinazione n° 14 - SLEQ_H - V

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

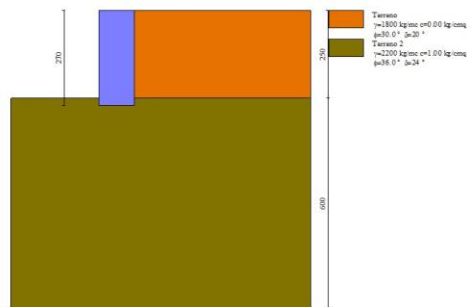


Fig. 16 - (Inviluppo)

Dati sismici

Comune	Genova, Via Gneo
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Latitudine	44.447110
Longitudine	8.853160
Indice punti di interpolazione	16695 - 16473 - 16472 - 16694
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti



COMUNE DI GENOVA

Vita di riferimento

50 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.668	0.286
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.068	0.029
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.526	2.519
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.286	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss	A	1.000	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St	T2	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	3.106	1.553
Ultimo - Ribaltamento	0.570	4.659	2.330
Esercizio	0.470	1.644	0.822

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

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

Capacità portante

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

Stabilità globale

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



COMUNE DI GENOVA

Risultati

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	2192	20.03	2059	751	0.00	-1.67
	Peso/Inerzia muro			0	6000/0	-0.50	-1.36
2	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Incremento di spinta sismica		137	129	47	0.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			186	6000/93	-0.50	-1.36

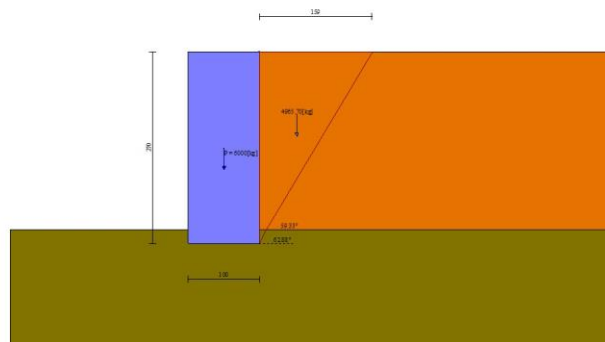


Fig. 17 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



COMUNE DI GENOVA

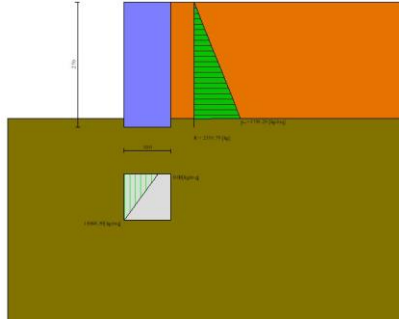


Fig. 18 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

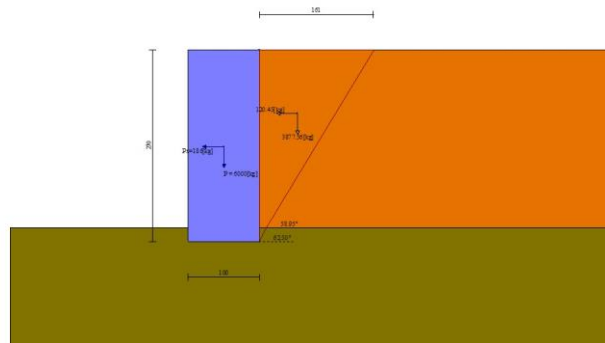


Fig. 19 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

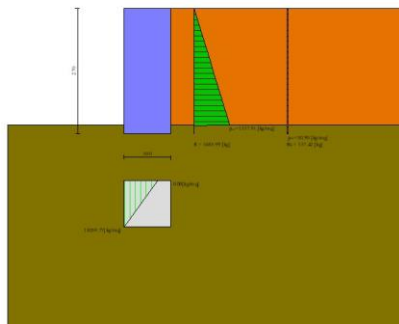


Fig. 20 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)



COMUNE DI GENOVA

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.225		28.073			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.480		29.162			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.529		30.055			
4 - GEO (A2-M2-R2)					6.302		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				7.334		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				7.479		
7 - EQU (A1-M1-R3)			1.774				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.641				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.620				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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



COMUNE DI GENOVA

FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6641	0	0	--	--	6641	2059	3.225
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6610	0	0	--	--	6610	1899	3.480

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6751	189516	135369	28.073
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6718	195906	163255	29.162

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

- n° Indice combinazione
 Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
 ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
 dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
 gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
 bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
 sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
 pc, pq, p_γ Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
 Ir, Irc Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
 r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B_γN_γ viene moltiplicato per questo fattore
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/cm³]
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm²]



COMUNE DI GENOVA

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

n°	Nc Nq N _γ	ic iq i _γ	dc dq d _γ	gc gq g _γ	bc bq b _γ	sc sq s _γ	pc pq p _γ	Ir	Irc	Re	r _γ
1	50.58	0.659	1.079	--	--	--	--	--	--	0.492	1.000
	5	0.659	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.280	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2 44.42 6										
2	50.58	0.680	1.079	--	--	--	--	--	--	0.491	1.000
	5	0.680	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.315	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2 44.42 6										

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/m c]	c [kg/c mq]
1	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00
2	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	3751	2115	1.774
9 - EQU (A1-M1-R3)	3622	2236	1.620
H - V			

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza



COMUNE DI GENOVA

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	3.74	6.302
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 1.00	3.74	7.334

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm^q]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm ^q]	u [kg/cm ^q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	24.791	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	24.791	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	24.791	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	24.791	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	24.791	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	24.791	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	24.791	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	24.791	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	24.791	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	24.791	0.00	0.000	
11	864	0	0	0.20	24.132	24.791	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	24.791	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	30.167	0.80	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	30.167	0.80	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	30.167	0.80	0.000	
16	1048	0	0	0.20	8.228	30.167	0.80	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	30.167	0.80	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	30.167	0.80	0.000	
19	1200	0	0	0.20	-0.934	30.167	0.80	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	30.167	0.80	0.000	



COMUNE DI GENOVA

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
21	867	0	0	0.20	-7.041	30.167	0.80	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	30.167	0.80	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	30.167	0.80	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	30.167	0.80	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	30.167	0.80	0.000	

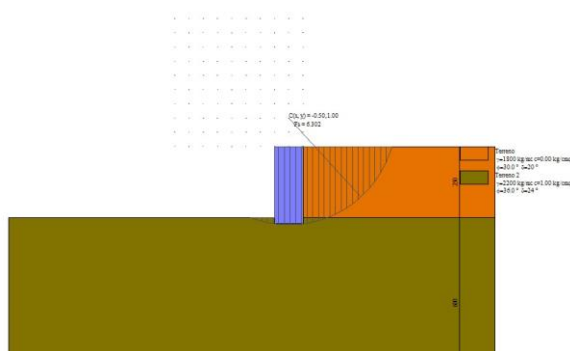


Fig. 21 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	30.000	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	30.000	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	30.000	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	30.000	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	30.000	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	30.000	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	30.000	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	30.000	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	30.000	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	30.000	0.00	0.000	
11	864	0	0	0.20	24.132	30.000	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	30.000	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	36.000	1.00	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	36.000	1.00	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	36.000	1.00	0.000	
16	1048	0	0	0.20	8.228	36.000	1.00	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	36.000	1.00	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	36.000	1.00	0.000	



COMUNE DI GENOVA

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
19	1200	0	0	0.20	-0.934	36.000	1.00	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	36.000	1.00	0.000	
21	867	0	0	0.20	-7.041	36.000	1.00	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	36.000	1.00	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	36.000	1.00	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	36.000	1.00	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	36.000	1.00	0.000	

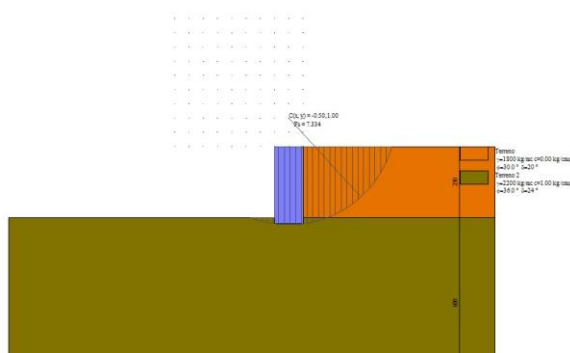


Fig. 22 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- As area sezione reagente espresso in [cmq]
- e eccentricità espresso in [cm]
- σ tensione espressa in [kg/cmq]
- Rt resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
- Et Azione orizzontale espressa in [kg]
- FSsco fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
- Ms momento stabilizzante espresso in [kgm]
- Mr momento ribaltante espresso in [kgm]
- FSrib fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
----	---	----	---	----------	----	----	-------	----	----	-------



COMUNE DI GENOVA

	[m]	[cmq]	[cm]	[kg/cm q]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
26	-2.50	5710	33.30	1.93	5500.00	2043.31	2.692	3457.08	1874.11	1.845

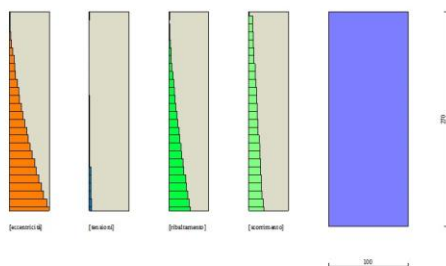


Fig. 23 - Verifiche paramento pietrame (Inviluppo)

In allegato si riporta la relazione di calcolo completa del Programma MAX16, ove si evince che tutte le verifiche di calcolo ai sensi D.M. 17/01/2018 risultano soddisfatte.



COMUNE DI GENOVA

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

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

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

Tipo di analisi svolta

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

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

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

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

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Macri' Claudio
Licenza	AIU5619TH

Affidabilità dei codici di calcolo

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

Modalità di presentazione dei risultati

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



COMUNE DI GENOVA

Informazioni generali sull'elaborazione

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

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

9 VERIFICA DEL PARAPETTO METALLICO

Il parapetto metallico è stato previsto con montanti costituiti da profilati metallici IPE 120 in acciaio S275, disposti ad interasse di circa 2,0 ml, per un'altezza di 110 cm partendo dalla base del cordolo in c.a. ove risultano incastrati per almeno 30 cm. Tali montanti sono stati verificati per un carico orizzontale uniformemente distribuito pari a 500 daN/mq. Di seguito si riporta il foglio di calcolo per la verifica di stabilità delle IPE120, dal quale risulta che tutte le verifiche di stabilità sono soddisfatte, con ampio fattore di sicurezza.



COMUNE DI GENOVA

Verifica di travi in acciaio	
Il presente documento riporta le verifiche delle travi in acciaio secondo le indicazioni delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018. Le verifiche vengono condotte sia per lo stato limite ultimo (SLU) che per gli stati limite di esercizio (SLE).	
Legenda	
<u>Dati di input (in ordine di inserimento)</u>	
Acciaio	- Classe di resistenza dell'acciaio
L	- Luce di calcolo della trave in acciaio
i	- Interasse delle travi o larghezza della zona di influenza del carico
n. profilati	- Numero di profilati
Profilato	- Denominazione del profilo in acciaio
θ	- Angolo di rotazione della sezione trasversale della trave
G_2	- Carico permanente non strutturale di progetto
Q_1	- Sovraccarico di progetto
α	- Coefficiente per il calcolo del momento flettente sollecitante
β	- Coefficiente per il calcolo del taglio sollecitante
v_1	- Coefficiente di combinazione della flessione per taglio e flessione
v_2	- Coefficiente di combinazione del taglio per taglio e flessione
χ	- Coefficiente per il calcolo dello spostamento verticale
$\delta_{2,lim}$	- Valore limite dello spostamento verticale per sovraccarico
$\delta_{max,lim}$	- Valore limite dello spostamento verticale massimo
δ_c	- Valore della controfreccia
<u>Dati di output (in ordine di calcolo)</u>	
f_{yk}	- Tensione caratteristica di snervamento
W_y	- Modulo di resistenza rispetto all'asse y
J_y	- Momento di inerzia rispetto all'asse y
W_z	- Modulo di resistenza rispetto all'asse z
J_z	- Momento di inerzia rispetto all'asse z
A	- Area della sezione
A_v	- Area della sezione resistente a taglio
$q_{G1}, q_{G2}, q_{G1+G2}, q_{Q1}$	- Carichi uniformemente distribuiti
q_{SLU}	- Carico uniforme distribuito per la combinazione SLU
M_{ED}	- Momento flettente sollecitante di progetto
$M_{y,RD}$	- Momento flettente resistente rispetto all'asse y
M_{RD}	- Momento flettente resistente rispetto all'asse ruotato
FS	- Fattore di sicurezza
V_{Ed}	- Taglio sollecitante di progetto
$V_{y,Rd}$	- Taglio resistente rispetto all'asse y
V_{Rd}	- Taglio resistente rispetto all'asse ruotato
σ_{id}	- Tensione ideale per contemporanea presenza di M e V
δ_1	- Spostamento verticale dovuto ai soli carichi permanenti
δ_2	- Spostamento verticale dovuto al sovraccarico
δ_{max}	- Spostamento verticale massimo
Normativa di riferimento	
D.M. 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti	
Circ. Min. n.7 del 21.01.2019 - Istruzioni per l'applicazione ... , Ministero delle Infrastrutture e Trasporti	
Versione	
STS201803-Travi	



COMUNE DI GENOVA

Verifica di travi in acciaio						
Oggetto: VERIFICA MONTANTI PARAPETTO/RINGHIERA: IPE120						
Caratteristiche dei materiali						
Acciaio	S 275	$f_{yk} =$	275 MPa			
Caratteristiche geometriche						
L	110	cm	i	200	cm	
n. profilati	1		Profilato	IPE 120		
$W_y =$	53	cm ³	$J_y =$	318	cm ⁴	
$W_z =$	9	cm ³	$J_z =$	28	cm ⁴	
$A =$	13	cm ²	$A_v =$	6.31	cm ²	
θ 0 °						
Analisi dei carichi						
			$q_{G1} =$	11	kg/m	
G_2	0	kg/mq	$q_{G2} =$	0	kg/m	
Q_1	500	kg/mq	$q_{Q1} =$	1000	kg/m	
Tot =	500	kg/mq	Tot =	1011	kg/m	
Verifica a flessione SLU ($M_{Ed} = q_{SLU} L^2/\alpha$)						
			α	2		
	q_{SLU} (kg/m)	M_{Ed} (kg m)	$M_{y,Rd}$	$M_{Ed}/M_{y,Rd}$	M_{Ed}/M_{Rd}	FS
Flessione Max.	1514	916	1387	0.66	0.66	1.51
Verifica a taglio SLU ($V_{Ed} = q_{SLU} L/\beta$)						
			β	1		
	q_{SLU} (kg/m)	V_{Ed} (kg)	$V_{y,Rd}$	$V_{Ed}/V_{y,Rd}$	V_{Ed}/V_{Rd}	FS
Taglio Max.	1514	1666	9541	0.17	0.17	5.73
Verifica taglio e flessione SLU ($M = \nu_1 M_{Ed}$, $V = \nu_2 V_{Ed}$)						
	ν_1	M_{Ed} (kg m)	ν_2	V_{Ed} (kg)	σ_{id} (MPa)	FS
Taglio e Flessione	1.00	916	0.00	0	173	1.51
Verifica deformazione SLE ($\delta = \chi q L^4/E$)						
			χ	0.1250		
$\delta_{2,lim}$	L/300	$\delta_2 \leq$	0.37 cm			
$\delta_{max,lim}$	L/250	$\delta_{max} \leq$	0.44 cm			
δ (cm)						
$q_{G1+G2} =$	11 kg/m	$\delta_1 = \chi q_{G1+G2} L^4/EJ =$	0.00			
$q_{Q1} =$	1000 kg/m	$\delta_2 = \chi q_{Q1} L^4/EJ =$	0.27	L/401		
			$\delta_{tot} = \delta_1 + \delta_2 =$	0.28		
			δ_c	0.00		
			$\delta_{max} =$	0.28	L/397	
Note:						
Per i materiali sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di sicurezza: $\gamma_s = 1,05$.						
Per i carichi sono stati utilizzati i seguenti coefficienti parziali: $\gamma_{G1} = 1,3$; $\gamma_{G2} = 1,5$; $\gamma_Q = 1,5$.						
Per l'acciaio il modulo elastico E vale 210000 MPa.						



COMUNE DI GENOVA

VERIFICA DELLE CHIODATURE PASSIVE STABILIZZANTI DEL COROLO IN C.A.

Modello geotecnico del sottosuolo

Si riporta una della geometria del modello all'equilibrio limite e il modello geotecnico del terreno, come ricavato dalla relazione geologica di progetto:

STRATO 1: 0 – 2,5 m; $\phi' = 30^\circ$, $C' = 0$

STRATO 2: > 2,5 m; $\phi' = 36^\circ$, $C' = 1$ daN/cmq

Materiali

Si prevede l'esecuzione di un'opera di sostegno costituita da n. 1 file di ancoraggi autop perforanti passivi, diametro di perforazione $\varnothing 76$ mm, armati con barre cave autop perforanti Sirive R32P di diametro esterno nominale $\varnothing 32$ mm e spessore 8,5 mm in acciaio di classe S460J0, ad uso geotecnico passivo, qualificati secondo il D.M. 17/01/2018 par. 11.1 punto b, zincati a caldo secondo ISO 1461 al fine di garantire una durabilità superiore a 50 anni in condizioni di aggressività ambientale standard.

Caratteristiche delle barre autop perforanti Sirive R32P:

- Diametro esterno = 32 mm
- Spessore = 8,5 mm
- Peso = 4,32 daN/m
- Sezione = 5,50 cm²

Acciaio classe S460J0

- Tensione di snervamento = 460 MPa
- Resistenza a snervamento nominale del tubo = 253 kN
- Tensione a rottura = 560 MPa
- Resistenza a rottura nominale del tubo = 308 kN

Geometria

- Lunghezza = 4,0 m cad.
- Interasse orizzontale = 2,0 m
- Disposizione su fila



COMUNE DI GENOVA

Collegamento testa di ancoraggio-rivestimento superficiale:

- Piastra Sirive Ragno 200x200x8 mm in acciaio S275 con bussola di centraggio:
 - $f_{tk} = 430 \text{ MPa}$
 - $f_{yk} = 275 \text{ MPa}$
- Dado di serraggio:
 - Sirive R32P a scomparsa

Analisi dei carichi

Le massime sollecitazioni calcolate sugli ancoraggi in combinazione A1+M1+R3 (SLU) sono ricavate dal modello all'equilibrio limite per metro lineare di fronte d'intervento.

Per ottenere la sollecitazione di trazione sugli ancoraggi si moltiplica il valore del modello per metro lineare $E_{d,1}$ per l'interasse orizzontale i_h assunto per gli ancoraggi (2,0 m):

$$E_{d,max} = [500 \text{ daN/mq} \times 1,30\text{m} \times 2,00\text{m} \times (1,20\text{m}/0,3\text{m})] \times 1,5 = 7.800 \text{ daN/ancoraggio} =$$

$$E_{d,max} = 8 \text{ kN/ancoraggio (A1+M1+R3)}$$

Ove:

500 daN/mq è la spinta orizzontale a metro quadrato sul parapetto

1,30 m x 2,00 m superficie approssimata per eccesso del parapetto / ancoraggio

1,20 m è il braccio della spinta orizzontale rispetto al centro di rotazione O di rotazione alla base del cordolo di fondazione

1,5 coefficiente amplificazione dei carichi allo SLU



COMUNE DI GENOVA

Verifica degli ancoraggi autoperforanti

Verifica geotecnica della resistenza a sfilamento degli ancoraggi

La resistenza a sfilamento degli ancoraggi autoperforanti soggetti a carico verticale di trazione è determinata con il seguente metodo di calcolo. Il carico limite Q_{lim} è pari al solo contributo della resistenza laterale S , in quanto la resistenza di punta P è nulla:

$$Q_{lim} = P + S = S$$

La **resistenza laterale S** è data da:

$$S = \pi \cdot d_s \cdot L_s \cdot s$$

dove d_s è il diametro medio reso dell'ancoraggio, dato dal prodotto $\alpha \times d$, con α fattore maggiorativo del diametro di perforazione d , L_s è la lunghezza della porzione iniettata, s la resistenza tangenziale unitaria all'interfaccia tra bulbo e terreno. Il valore di s può essere ottenuto tramite prove di sfilamento, correlazioni con prove N_{spt} e da tabelle di letteratura.

Principali formule utilizzate:

$\varnothing_{eff} = \varnothing_{perf} \times \alpha$	Diametro effettivo (medio reso)
$p_{lim} = N_{spt} / 2$	Pressione limite per terreni tipo SG, MC e
$p_{lim} = N_{spt} / 1,5$	Pressione limite per terreni tipo AL
$f_s = p_{lim} / 10$	Tensione tangenziale limite per terreni SG
$f_s = 1,0 + 0,05 \times p_{lim}$	Tensione tangenziale limite per terreni MC
$f_s = 0,33 + 0,067 \times p_{lim}$	Tensione tangenziale limite per terreni AL
$f_s = 0,5 + 0,1 \times p_{lim}$	Tensione tangenziale limite per terreni tip
$Q_{lat} = A_{lat} \times f_s$	Capacità portante laterale limite
$Q_p = 15\% Q_{lat}$	Capacità portante di punta limite



COMUNE DI GENOVA

Tabella 9.1 – Tabella per la determinazione del coefficiente maggiorativo a

Tipo di terreno	Valori di a	
	IRS	IGU
Ghiaia	1,8	1,3 – 1,4
Ghiaia sabbiosa	1,6 – 1,8	1,2 – 1,4
Sabbia ghiaiosa	1,4 – 1,5	1,2 – 1,3
Sabbia grossa	1,4 – 1,5	1,1 – 1,2
Sabbia media	1,4 – 1,5	1,1 – 1,2
Sabbia fine	1,4 – 1,5	1,1 – 1,2
Sabbia limosa	1,4 – 1,5	1,1 – 1,2
Limo	1,4 – 1,6	1,1 – 1,2
Argilla	1,8 – 2,0	1,2
Marne	1,8	1,1 – 1,2
Calcari marnosi	1,8	1,1 – 1,2
Calcari alterati o fratturati	1,8	1,1 – 1,2
Roccia alterata e/o fratturata	1,8	1,1

Si evidenzia che utilizzando la tecnica di perforazione autop perforante, in accordo con gli studi di *Cadden et al.* (2010; FHWA, 2015) si possono conservativamente adottare i valori del coefficiente maggiorativo a della colonna IRS per i terreni di tipo granulare (sabbie e ghiaie) e i valori della colonna IGU per i terreni fini (limi e argille) e le rocce.

Si riporta la verifica della resistenza geotecnica degli ancoraggi autop perforanti così determinata.

Ancoraggi autop perforanti Sirive R32P L = 4,0 m

Dati ancoraggio:

- Lunghezza totale ancoraggio = 4,0 m
- Lunghezza bulbo resistente = 2,0 m



COMUNE DI GENOVA

- Diametro punta di perforazione = 76 mm
- $\xi_3 = 1,80$
-

In assenza di sondaggi specifici si adottano i seguenti dati cautelativi esplicitati nella tabella che segue

Resistenza laterale (M1):

N. Stra	Quota inizio	Quota fine	Coeff. magg.	Lun bulbo	\emptyset_{eff}	f_s	Q_{lat}
	m	m		cm	mm	daN/cm ²	kN
1	0,00	1,00	-	-	-	-	-
2	1,00	2,00	-	-	-	-	-
3	2,00	4,00	-	200	912	0,50	28
							28

Verifica SLU (A1+M1+R3):

- Resistenza laterale (M1) = 28 kN
- Resistenza laterale SLU a trazione (A1+M1+R3) = 28 kN / (1,80 x 1,20) = **12 kN (A1+M1+R3)**

La verifica geotecnica della resistenza a trazione in combinazione GEO+STR risulta soddisfatta:

$$E_d (\text{GEO+STR}) = 8 \text{ kN} < 12 \text{ kN} = R_d \quad \text{OK Verificato}$$

Verifica strutturale della resistenza degli ancoraggi

Gli ancoraggi autoperforanti sono armati con tubi Sirive R32P di acciaio di classe S460J0 con resistenza nominale massima a trazione pari a 253 kN. Si esegue la verifica strutturale della resistenza dell'armatura degli ancoraggi in combinazione A1+M1+R3:

$$E_{d,\text{max}} = 12 \text{ kN} < 220 \text{ kN} = 253 \text{ kN} / 1,15 = R_d \quad \text{OK Verificato}$$

La verifica strutturale dell'armatura degli ancoraggi autoperforanti Sirive R32P in combinazione A1+M1+R3 risulta pertanto soddisfatta.



COMUNE DI GENOVA

10 VERIFICA DEGLI SCATOLARI IN C.A.

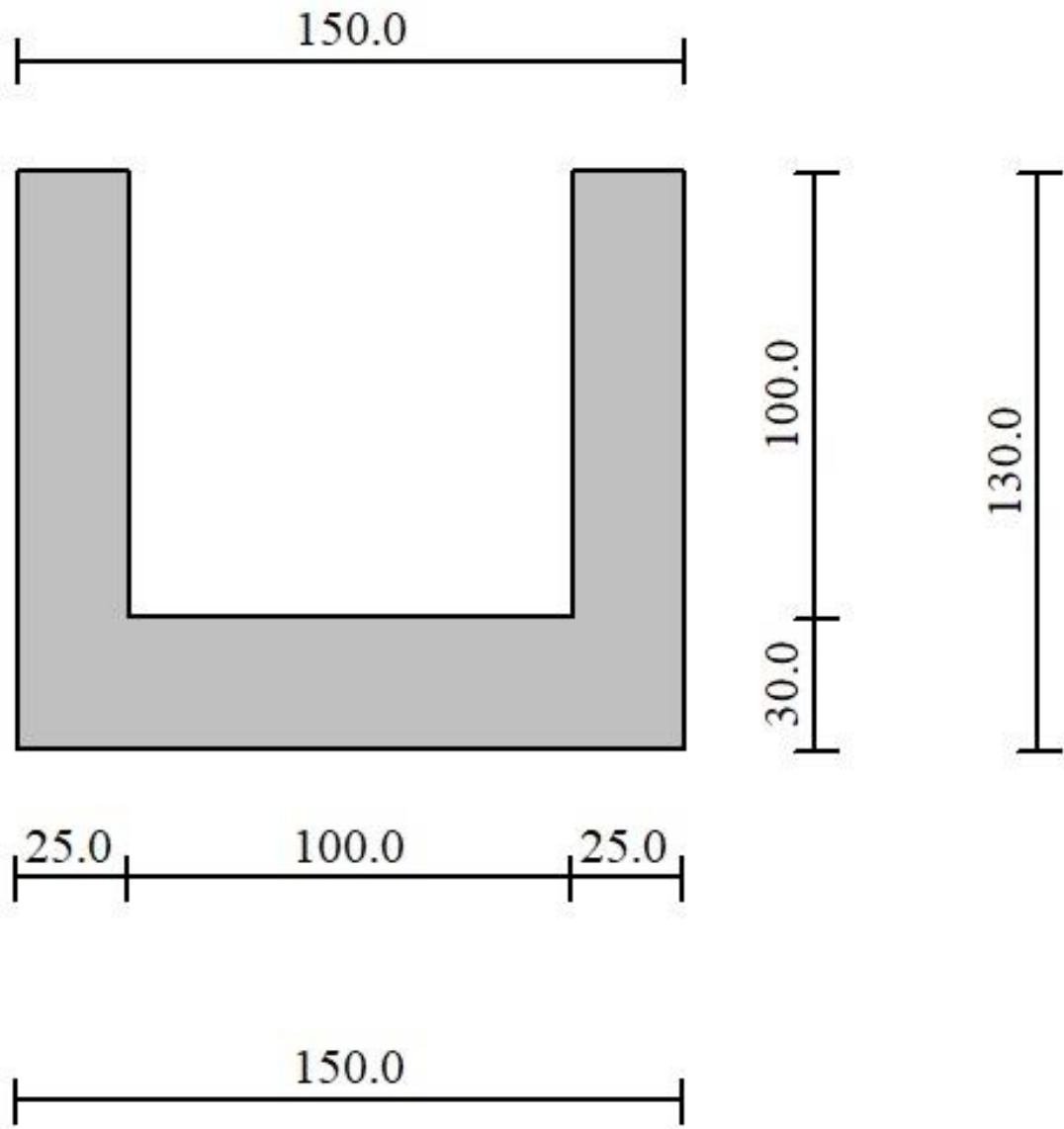
Per la verifica degli scatolari in c.a. si è utilizzato il programma di Calcolo SCAT 14.0 della Aztec Informatica. Il progetto e la verifica degli scatolari in c.a. viene condotto agli Stati Limite, ai sensi D.M.17/01/2018 e s.m.i..

Di seguito si riporta per ciascuna tipologia di scatolari previsti a progetto, la geometria, la stratigrafia del terreno utilizzata nelle verifiche e il risultato delle sollecitazioni allo SLU sul terreno di fondazione.



COMUNE DI GENOVA

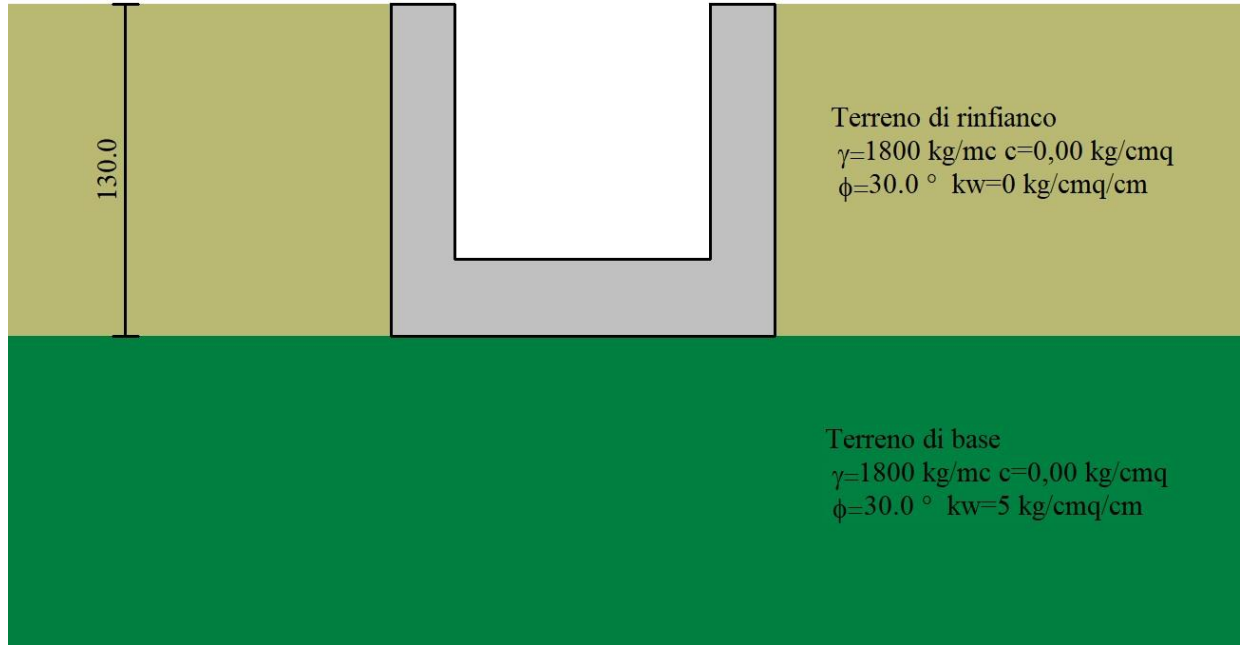
Scatolare in c.a. sezione interna 1,0 m x 1,0 m



Schermata SCAT, geometria della scatolare sezione trasversale



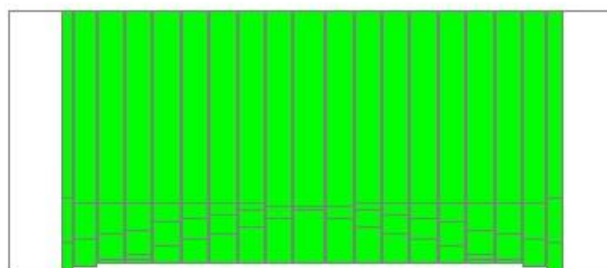
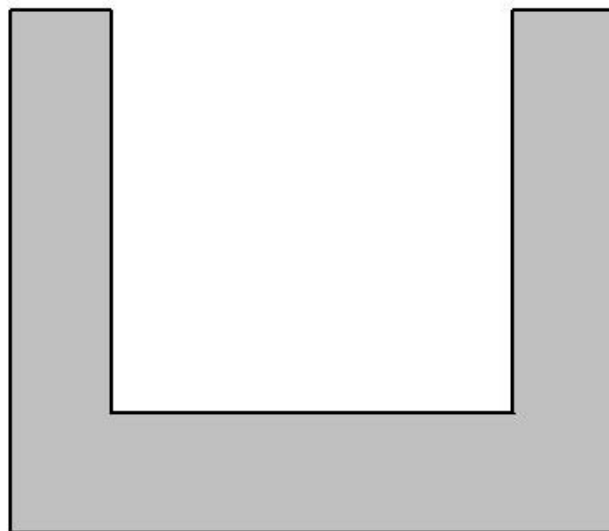
COMUNE DI GENOVA



Schermata SCAT, stratigrafia e caratteristiche del terreno



COMUNE DI GENOVA



0,26 [kg/cmq]

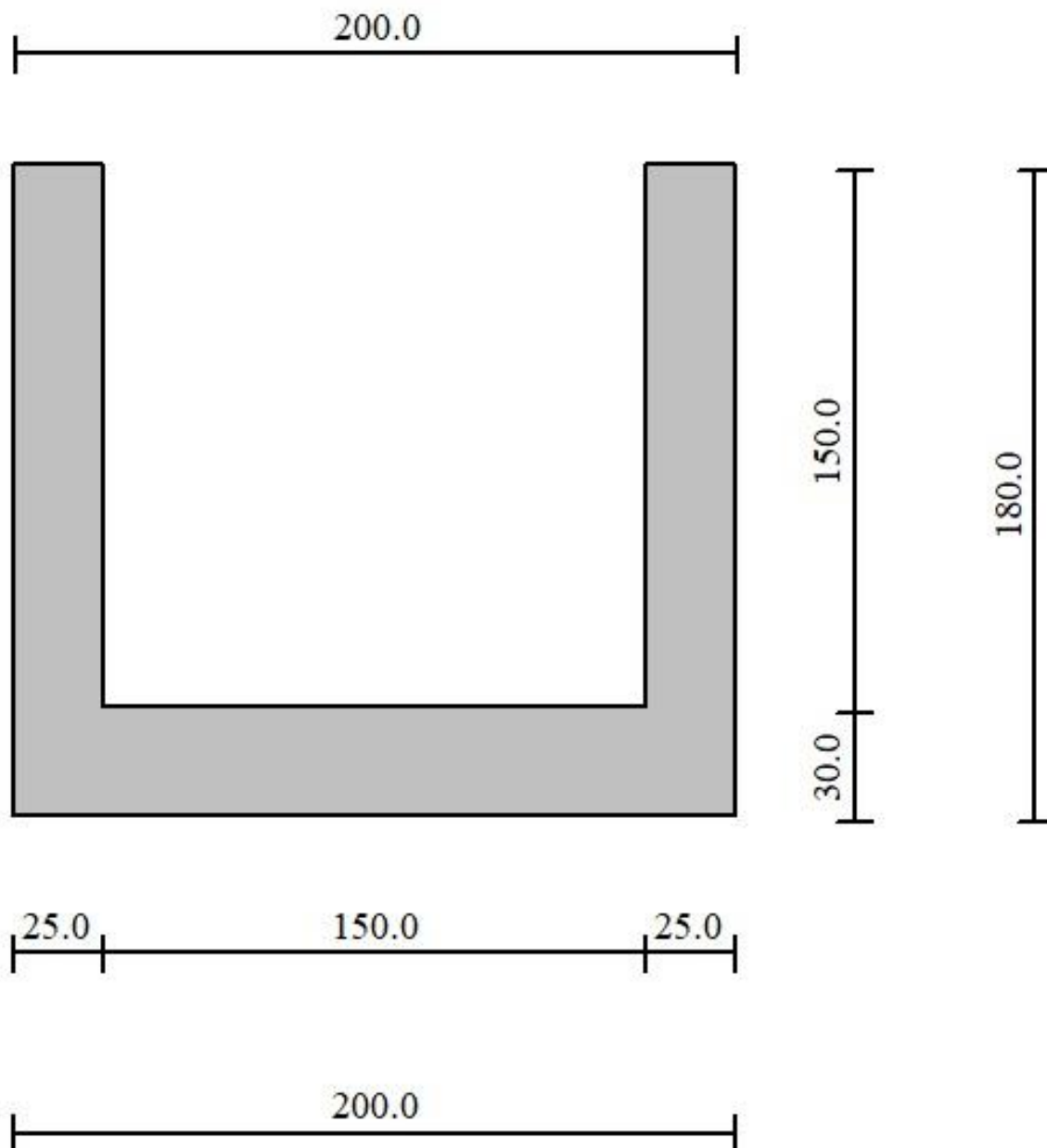


Schermata SCAT, involucro tensioni allo SLU sul terreno di fondazioni



COMUNE DI GENOVA

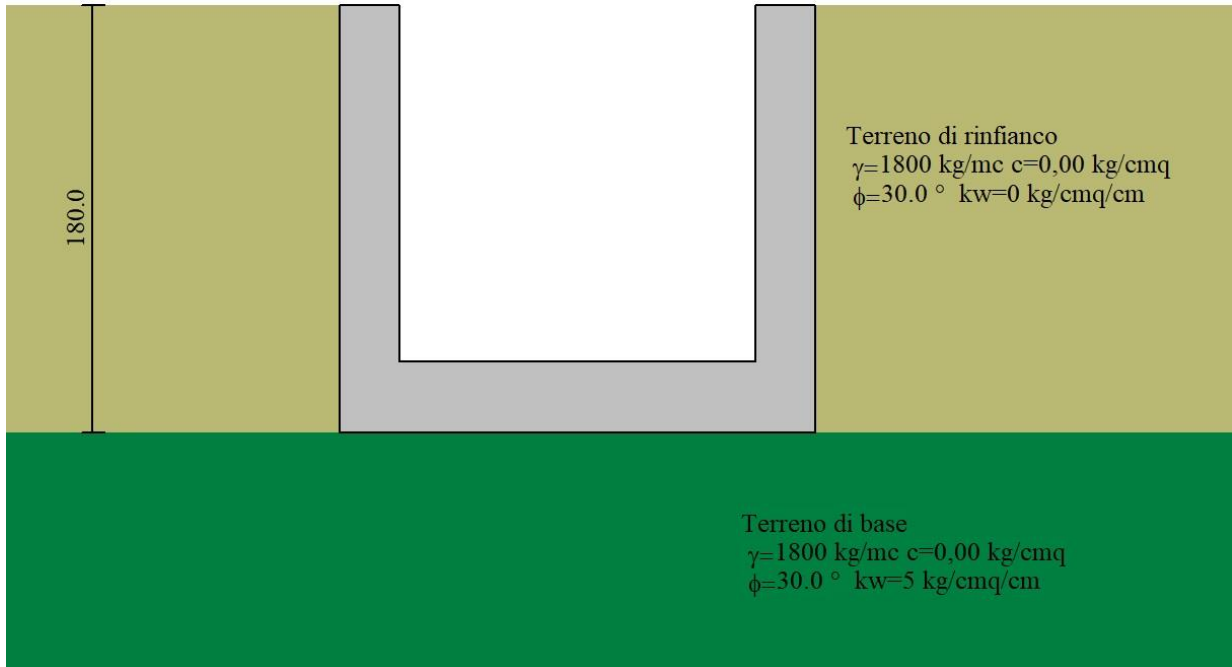
Scatolare in c.a. sezione interna 1,5 m x 1,5 m



Schermata SCAT, geometria della scatolare sezione trasversale



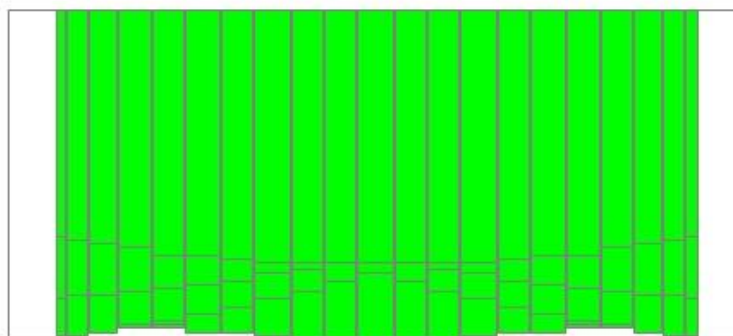
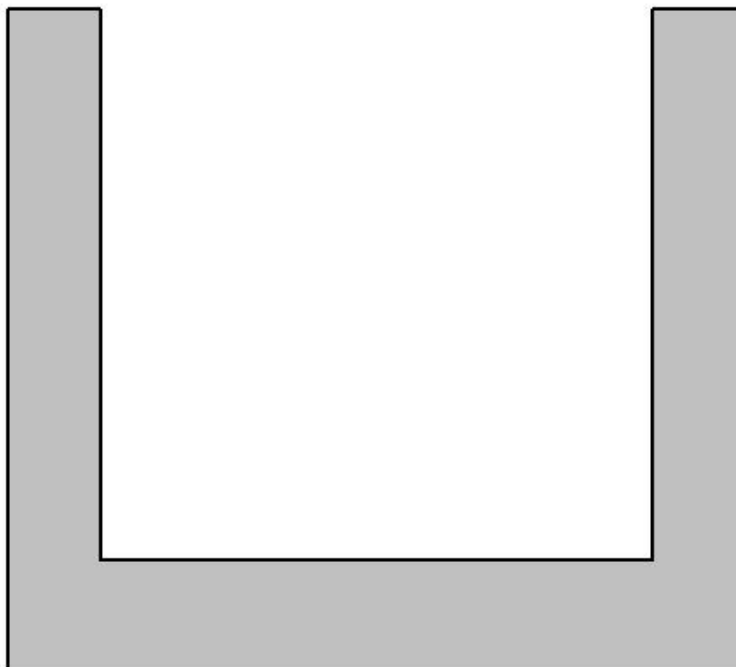
COMUNE DI GENOVA



Schermata SCAT, stratigrafia e caratteristiche del terreno



COMUNE DI GENOVA



0,26 [kg/cmq]



Schermata SCAT, involucro tensioni allo SLU sul terreno di fondazioni



COMUNE DI GENOVA

In allegato si riportano le relazioni di calcolo complete del Programma SCAT14, ove si evince che tutte le verifiche di calcolo ai sensi D.M. 17/01/2018 risultano soddisfatte.

11 CONCLUSIONI GEOTECNICHE SULLA FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI

Tenuto conto di tutte le considerazioni di cui ai punti precedenti e in particolare viste le risultanze:

- delle indagini geologiche;
- delle verifiche strutturali delle opere previste a progetto;

lo scrivente, Ing. Claudio Macrì,

DICHIARA

che gli interventi in esame, risultano compatibili con i vincoli idrogeologici dell'area e del comparto escludendo qualsiasi stato di tensione-deformazione del complesso struttura-terreno non ammissibile con il comportamento statico e funzionale delle opere previste a progetto.

*** ** * ** **

Genova, 3 Ottobre 2022

Il Progettista delle Strutture

Dott. Ing. Claudio Macrì





COMUNE DI GENOVA

Allegati:

- **Relazione di calcolo programma PAC16, verifica paratie di micropali;**
- **Relazione di calcolo programma MAX16, verifica gabbioni;**
- **Relazioni di calcolo programma SCAT14, verifica degli scatolari in c.a. con sezioni interne nette di 1x1m e 1,5x1,5m.**

Progetto: REL COMPLETA - BERLINESE L= 600 cm

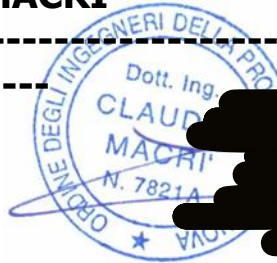
Ditta: COMUNE GENOVA

Comune: GENOVA, VIA GNEO

Progettista: ING. CLAUDIO MACRI'

Direttore dei Lavori: -----

Impresa: -----



Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018).

- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la contropinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la contropinta sarà assente.

Pertanto, il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, contropinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pv}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} \cdot K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} \cdot K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione si può agire con tre modalità:

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo delle spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

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

Spinta in presenza di sisma

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

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k ,

è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) l'area equivalente della molla sarà $A_m=m*b$.

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassembleggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti, la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre, dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate). Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1.10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare, il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

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

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u ed l rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato ed è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

dove:

Q_T portanza totale del palo

Q_P portanza di base del palo

Q_L portanza per attrito laterale del palo
 W_P peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo teso:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p \left(cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} B\gamma N'_\gamma \right)$$

dove:

A_p è l'area portante efficace della punta del palo

c è la coesione

q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo

γ è il peso specifico del terreno

D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_n \tan \delta$$

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno

δ è l'angolo di attrito palo-terreno

γ è il peso specifico del terreno

z è la generica quota a partire dalla testa del palo

L è la lunghezza del palo

P è il perimetro del palo

K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	2.50	[m]
Profondità di infissione	3.50	[m]
Altezza totale della paratia	6.00	[m]
Lunghezza paratia	10.00	[m]
Numero di file di micropali	2	
Interasse fra le file di micropali	0.80	[m]
Interasse fra i micropali della fila	1.50	[m]
Diametro dei micropali	22.00	[cm]
Numero totale di micropali	13	
Numero di micropali per metro lineare	1.30	
Diametro esterno del tubolare	139.70	[mm]
Spessore del tubolare	10.00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm ³]
1	0.00	Calcestruzzo	150.00	40.00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	6.00	0.00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-4.00	-4.50	0.00
2	0.00	-2.50	0.00

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc] γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc] ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°] δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm²]Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Cesp coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato

 τ_1 tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm²]

I parametri medi e minimi vengono usati per il calcolo di portanza di progetto dei pali e per la resistenza di progetto a sfilamento dei tiranti

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τ_1		
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]		[kg/cm ²]		
1	Terreno 1	1800.0	2000.0	30.00	20.00	0.000	0.000	1.80	0.510	CAR	
				30.00	20.00	0.000	0.000		1.80	0.510	MIN
				30.00	20.00	0.000	0.000		1.80	0.510	MED
2	Terreno 2	2200.0	2200.0	36.00	24.00	1.000	0.700	1.80	0.000	CAR	
				36.00	24.00	1.000	0.700		1.80	0.000	MIN
				36.00	24.00	1.000	0.700		1.80	0.000	MED

Descrizione stratigrafia*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm²/cm] α inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)

Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cm ² /cm]	Kw _V [kg/cm ² /cm]	Terreno M	Terreno V
1	2.50	20.00	0.00	0.40	0.40	Terreno 1	Terreno 1
2	8.00	0.00	0.00	6.48	6.48	Terreno 2	Terreno 2

Caratteristiche materiali utilizzati*Simbologia adottata* γ_{cls} Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]

Classe cls Classe di appartenenza del calcestruzzo

Rck Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm²]

E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
 Acciaio Tipo di acciaio
 n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls} [kg/mc]	Classe cls	Rck [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	Acciaio	n
Paratia	2500	C20/25	255	307953	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C28/35	357	332300	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	7850	2100000

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

I_g Indice di gruppo
 F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
 Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile da traffico - Condizione 1 (I_g=0) [$\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$]

Carico distribuito sul profilo	X _i = 0.30	X _f = 4.30	Q _i = 2000	Q _f = 2000
--------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 1	SFAV	1.35	1.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.15	1.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Impostazioni di progettoSpinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali: Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_{yk}}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno:

Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale:

Metodo:	Metodo di Fellenius
Maglia dei centri	Passo maglia Automatica
Resistenza a taglio paratia	V_{Rd}

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	44.447110
Longitudine	8.853160
Comune	Genova, Via Gneo

Provincia Genova
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16695 - 16473 - 16472 - 16694

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento 50 anni

Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.668	0.286
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.526	2.519
Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione T_c^* [sec]	0.286	0.205
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	A	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.000	1.000
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.680	0.680
Prodotto $\alpha \beta$	0.680 > 0.2	0.680 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica [%]	5.559	2.378
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v)	0.00	
Coefficiente di riduzione (β_s)	0.380	0.470
Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%]	3.106	1.644

Inerzia massa strutturale **Non considerata**

Influenza sisma nelle spinte attiva e passiva

Forma diagramma incremento sismico: Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 70 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2.50	[m]
Profondità di infissione	3.50	[m]
Altezza totale della paratia	6.00	[m]

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0.00	0	0	0	0	20.00	0.00
2	0.10	70	0	710	0	20.00	0.00
3	0.20	240	0	1789	0	20.00	0.00
4	0.30	558	0	5117	0	20.00	0.00
5	0.40	826	0	13566	0	20.00	0.00
6	0.50	977	0	16454	0	20.00	0.00
7	0.60	1094	0	13433	0	20.00	0.00
8	0.70	1195	0	13573	0	20.00	0.00
9	0.80	1285	0	14063	0	20.00	0.00
10	0.90	1370	0	14657	0	20.00	0.00
11	1.00	1450	0	15294	0	20.00	0.00
12	1.10	1528	0	15955	0	20.00	0.00
13	1.20	1604	0	16629	0	20.00	0.00
14	1.30	1679	0	17310	0	20.00	0.00
15	1.40	1752	0	17997	0	20.00	0.00
16	1.50	1825	0	18688	0	20.00	0.00
17	1.60	1897	0	19381	0	20.00	0.00
18	1.70	1969	0	20076	0	20.00	0.00
19	1.80	2041	0	19654	0	20.00	0.00
20	1.90	2112	0	17381	0	20.00	0.00
21	2.00	2183	0	16171	0	20.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
22	2.10	2253	0	16760	0	20.00	0.00
23	2.20	2324	0	17355	0	20.00	0.00
24	2.30	2395	0	17956	0	20.00	0.00
25	2.40	2461	0	18532	0	20.00	0.00
26	2.48	2511	0	18963	0	20.00	0.00
27	2.50	1264	0	181446	16848	20.00	0.00
28	2.52	0	0	244291	17036	24.00	0.00
29	2.60	0	0	142014	17785	24.00	0.00
30	2.70	0	0	138974	18215	24.00	0.00
31	2.80	0	0	138994	18667	24.00	0.00
32	2.90	0	0	139689	19118	24.00	0.00
33	3.00	0	0	140619	19569	24.00	0.00
34	3.10	0	0	137926	20019	24.00	0.00
35	3.20	0	0	134489	20468	24.00	0.00
36	3.30	0	0	134640	20917	24.00	0.00
37	3.40	0	0	135481	21366	24.00	0.00
38	3.50	0	0	136405	21813	24.00	0.00
39	3.60	0	0	137385	22261	24.00	0.00
40	3.70	0	0	138407	22707	24.00	0.00
41	3.80	0	0	139150	23154	24.00	0.00
42	3.90	0	0	138632	23599	24.00	0.00
43	4.00	0	0	138419	24045	24.00	0.00
44	4.10	0	0	130261	24489	24.00	0.00
45	4.20	0	0	103850	24934	24.00	0.00
46	4.30	0	0	86677	25378	24.00	0.00
47	4.40	0	0	87776	25821	24.00	0.00
48	4.50	0	0	88876	26264	24.00	0.00
49	4.60	0	0	89975	26706	24.00	0.00
50	4.70	0	0	91075	27149	24.00	0.00
51	4.80	0	0	92174	27590	24.00	0.00
52	4.90	0	0	93274	28032	24.00	0.00
53	5.00	0	0	94374	28473	24.00	0.00
54	5.10	0	0	95474	28913	24.00	0.00
55	5.20	0	0	96574	29354	24.00	0.00
56	5.30	0	0	97674	29793	24.00	0.00
57	5.40	0	0	98774	30233	24.00	0.00
58	5.50	0	0	99875	30672	24.00	0.00
59	5.60	0	0	100975	31111	24.00	0.00
60	5.70	0	0	102076	31549	24.00	0.00
61	5.80	0	0	103176	31988	24.00	0.00
62	5.90	0	0	104277	32425	24.00	0.00
63	6.00	0	0	105377	32863	24.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0.00	0	0	0	0	16.23	0.00
2	0.10	78	0	440	0	16.23	0.00
3	0.20	350	0	990	0	16.23	0.00
4	0.30	690	0	2083	0	16.23	0.00
5	0.40	879	0	5142	0	16.23	0.00
6	0.50	1011	0	11082	0	16.23	0.00
7	0.60	1117	0	12233	0	16.23	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
8	0.70	1209	0	9629	0	16.23	0.00
9	0.80	1293	0	9621	0	16.23	0.00
10	0.90	1372	0	9886	0	16.23	0.00
11	1.00	1447	0	10235	0	16.23	0.00
12	1.10	1520	0	10619	0	16.23	0.00
13	1.20	1592	0	11023	0	16.23	0.00
14	1.30	1662	0	11438	0	16.23	0.00
15	1.40	1731	0	11860	0	16.23	0.00
16	1.50	1800	0	12286	0	16.23	0.00
17	1.60	1868	0	12716	0	16.23	0.00
18	1.70	1936	0	13148	0	16.23	0.00
19	1.80	2003	0	13581	0	16.23	0.00
20	1.90	2070	0	13129	0	16.23	0.00
21	2.00	2137	0	11587	0	16.23	0.00
22	2.10	2204	0	10895	0	16.23	0.00
23	2.20	2270	0	11260	0	16.23	0.00
24	2.30	2337	0	11630	0	16.23	0.00
25	2.40	2399	0	12000	0	16.23	0.00
26	2.48	2446	0	12286	0	16.23	0.00
27	2.50	1231	0	107121	12841	16.23	0.00
28	2.52	0	0	143437	12975	19.61	0.00
29	2.60	0	0	84701	13510	19.61	0.00
30	2.70	0	0	84419	13788	19.61	0.00
31	2.80	0	0	84675	14080	19.61	0.00
32	2.90	0	0	85189	14371	19.61	0.00
33	3.00	0	0	85808	14663	19.61	0.00
34	3.10	0	0	86475	14954	19.61	0.00
35	3.20	0	0	87168	15244	19.61	0.00
36	3.30	0	0	87874	15534	19.61	0.00
37	3.40	0	0	86338	15824	19.61	0.00
38	3.50	0	0	83988	16113	19.61	0.00
39	3.60	0	0	83824	16402	19.61	0.00
40	3.70	0	0	84426	16690	19.61	0.00
41	3.80	0	0	85053	16978	19.61	0.00
42	3.90	0	0	85700	17266	19.61	0.00
43	4.00	0	0	86361	17553	19.61	0.00
44	4.10	0	0	86995	17840	19.61	0.00
45	4.20	0	0	86913	18126	19.61	0.00
46	4.30	0	0	86868	18413	19.61	0.00
47	4.40	0	0	87548	18699	19.61	0.00
48	4.50	0	0	88235	18984	19.61	0.00
49	4.60	0	0	77156	19269	19.61	0.00
50	4.70	0	0	62572	19554	19.61	0.00
51	4.80	0	0	59743	19839	19.61	0.00
52	4.90	0	0	60406	20123	19.61	0.00
53	5.00	0	0	61069	20407	19.61	0.00
54	5.10	0	0	61732	20690	19.61	0.00
55	5.20	0	0	62395	20973	19.61	0.00
56	5.30	0	0	63058	21256	19.61	0.00
57	5.40	0	0	63721	21539	19.61	0.00
58	5.50	0	0	64384	21821	19.61	0.00
59	5.60	0	0	65047	22104	19.61	0.00
60	5.70	0	0	65710	22385	19.61	0.00
61	5.80	0	0	66374	22667	19.61	0.00
62	5.90	0	0	67037	22948	19.61	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
63	6.00	0	0	67701	23229	19.61	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0.00	0	0	0	0	20.00	0.00
2	0.10	82	0	412	0	20.00	0.00
3	0.20	356	0	933	0	20.00	0.00
4	0.30	700	0	1998	0	20.00	0.00
5	0.40	891	0	5027	0	20.00	0.00
6	0.50	1027	0	10940	0	20.00	0.00
7	0.60	1136	0	12062	0	20.00	0.00
8	0.70	1231	0	9429	0	20.00	0.00
9	0.80	1318	0	9393	0	20.00	0.00
10	0.90	1400	0	9629	0	20.00	0.00
11	1.00	1479	0	9949	0	20.00	0.00
12	1.10	1555	0	10305	0	20.00	0.00
13	1.20	1629	0	10680	0	20.00	0.00
14	1.30	1703	0	11067	0	20.00	0.00
15	1.40	1775	0	11460	0	20.00	0.00
16	1.50	1847	0	11858	0	20.00	0.00
17	1.60	1918	0	12259	0	20.00	0.00
18	1.70	1989	0	12662	0	20.00	0.00
19	1.80	2060	0	13067	0	20.00	0.00
20	1.90	2130	0	12586	0	20.00	0.00
21	2.00	2200	0	11015	0	20.00	0.00
22	2.10	2270	0	10295	0	20.00	0.00
23	2.20	2339	0	10631	0	20.00	0.00
24	2.30	2409	0	10973	0	20.00	0.00
25	2.40	2475	0	11315	0	20.00	0.00
26	2.48	2524	0	11577	0	20.00	0.00
27	2.50	1310	0	106407	12837	20.00	0.00
28	2.52	79	0	142717	12967	24.00	0.00
29	2.60	82	0	83958	13486	24.00	0.00
30	2.70	85	0	83647	13744	24.00	0.00
31	2.80	88	0	83875	14016	24.00	0.00
32	2.90	91	0	84360	14288	24.00	0.00
33	3.00	95	0	84951	14560	24.00	0.00
34	3.10	98	0	85590	14831	24.00	0.00
35	3.20	101	0	86253	15101	24.00	0.00
36	3.30	104	0	86931	15372	24.00	0.00
37	3.40	107	0	85366	15641	24.00	0.00
38	3.50	110	0	82988	15911	24.00	0.00
39	3.60	113	0	82795	16180	24.00	0.00
40	3.70	117	0	83369	16448	24.00	0.00
41	3.80	120	0	83968	16716	24.00	0.00
42	3.90	123	0	84586	16984	24.00	0.00
43	4.00	126	0	85218	17252	24.00	0.00
44	4.10	129	0	85824	17519	24.00	0.00
45	4.20	132	0	85713	17786	24.00	0.00
46	4.30	136	0	85640	18052	24.00	0.00
47	4.40	139	0	86291	18318	24.00	0.00
48	4.50	142	0	86949	18584	24.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
49	4.60	145	0	75841	18849	24.00	0.00
50	4.70	148	0	61229	19114	24.00	0.00
51	4.80	151	0	58372	19379	24.00	0.00
52	4.90	154	0	59006	19643	24.00	0.00
53	5.00	158	0	59640	19907	24.00	0.00
54	5.10	161	0	60274	20171	24.00	0.00
55	5.20	164	0	60909	20434	24.00	0.00
56	5.30	167	0	61543	20697	24.00	0.00
57	5.40	170	0	62178	20960	24.00	0.00
58	5.50	173	0	62813	21223	24.00	0.00
59	5.60	176	0	63447	21485	24.00	0.00
60	5.70	180	0	64082	21747	24.00	0.00
61	5.80	183	0	64717	22009	24.00	0.00
62	5.90	186	0	65352	22270	24.00	0.00
63	6.00	189	0	65987	22531	24.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0.00	0	0	0	0	20.00	0.00
2	0.10	54	0	546	0	20.00	0.00
3	0.20	180	0	1376	0	20.00	0.00
4	0.30	417	0	3936	0	20.00	0.00
5	0.40	620	0	10145	0	20.00	0.00
6	0.50	733	0	12216	0	20.00	0.00
7	0.60	823	0	10053	0	20.00	0.00
8	0.70	899	0	10188	0	20.00	0.00
9	0.80	968	0	10574	0	20.00	0.00
10	0.90	1032	0	11035	0	20.00	0.00
11	1.00	1094	0	11528	0	20.00	0.00
12	1.10	1154	0	12037	0	20.00	0.00
13	1.20	1212	0	12557	0	20.00	0.00
14	1.30	1269	0	13082	0	20.00	0.00
15	1.40	1326	0	13611	0	20.00	0.00
16	1.50	1382	0	14142	0	20.00	0.00
17	1.60	1437	0	14676	0	20.00	0.00
18	1.70	1492	0	15211	0	20.00	0.00
19	1.80	1547	0	15214	0	20.00	0.00
20	1.90	1602	0	13550	0	20.00	0.00
21	2.00	1657	0	12376	0	20.00	0.00
22	2.10	1711	0	12830	0	20.00	0.00
23	2.20	1765	0	13290	0	20.00	0.00
24	2.30	1819	0	13754	0	20.00	0.00
25	2.40	1871	0	14199	0	20.00	0.00
26	2.48	1909	0	14529	0	20.00	0.00
27	2.50	961	0	151675	16830	20.00	0.00
28	2.52	0	0	209319	16999	24.00	0.00
29	2.60	0	0	128588	17676	24.00	0.00
30	2.70	0	0	127039	18007	24.00	0.00
31	2.80	0	0	127051	18354	24.00	0.00
32	2.90	0	0	127605	18702	24.00	0.00
33	3.00	0	0	128337	19049	24.00	0.00
34	3.10	0	0	128123	19396	24.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
35	3.20	0	0	125558	19742	24.00	0.00
36	3.30	0	0	123922	20088	24.00	0.00
37	3.40	0	0	124606	20434	24.00	0.00
38	3.50	0	0	125347	20779	24.00	0.00
39	3.60	0	0	126128	21124	24.00	0.00
40	3.70	0	0	126938	21469	24.00	0.00
41	3.80	0	0	127768	21813	24.00	0.00
42	3.90	0	0	127830	22157	24.00	0.00
43	4.00	0	0	127476	22501	24.00	0.00
44	4.10	0	0	127902	22845	24.00	0.00
45	4.20	0	0	108757	23188	24.00	0.00
46	4.30	0	0	82666	23531	24.00	0.00
47	4.40	0	0	76567	23873	24.00	0.00
48	4.50	0	0	77413	24216	24.00	0.00
49	4.60	0	0	78259	24558	24.00	0.00
50	4.70	0	0	79105	24900	24.00	0.00
51	4.80	0	0	79952	25241	24.00	0.00
52	4.90	0	0	80798	25582	24.00	0.00
53	5.00	0	0	81645	25923	24.00	0.00
54	5.10	0	0	82491	26264	24.00	0.00
55	5.20	0	0	83338	26604	24.00	0.00
56	5.30	0	0	84184	26945	24.00	0.00
57	5.40	0	0	85031	27285	24.00	0.00
58	5.50	0	0	85878	27624	24.00	0.00
59	5.60	0	0	86724	27964	24.00	0.00
60	5.70	0	0	87571	28303	24.00	0.00
61	5.80	0	0	88418	28642	24.00	0.00
62	5.90	0	0	89265	28981	24.00	0.00
63	6.00	0	0	90112	29320	24.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0.00	0	0	0	0	20.00	0.00
2	0.10	54	0	546	0	20.00	0.00
3	0.20	180	0	1376	0	20.00	0.00
4	0.30	417	0	3936	0	20.00	0.00
5	0.40	620	0	10145	0	20.00	0.00
6	0.50	733	0	12216	0	20.00	0.00
7	0.60	823	0	10053	0	20.00	0.00
8	0.70	899	0	10188	0	20.00	0.00
9	0.80	968	0	10574	0	20.00	0.00
10	0.90	1032	0	11035	0	20.00	0.00
11	1.00	1094	0	11528	0	20.00	0.00
12	1.10	1154	0	12037	0	20.00	0.00
13	1.20	1212	0	12557	0	20.00	0.00
14	1.30	1269	0	13082	0	20.00	0.00
15	1.40	1326	0	13611	0	20.00	0.00
16	1.50	1382	0	14142	0	20.00	0.00
17	1.60	1437	0	14676	0	20.00	0.00
18	1.70	1492	0	15211	0	20.00	0.00
19	1.80	1547	0	15214	0	20.00	0.00
20	1.90	1602	0	13550	0	20.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
21	2.00	1657	0	12376	0	20.00	0.00
22	2.10	1711	0	12830	0	20.00	0.00
23	2.20	1765	0	13290	0	20.00	0.00
24	2.30	1819	0	13754	0	20.00	0.00
25	2.40	1871	0	14199	0	20.00	0.00
26	2.48	1909	0	14529	0	20.00	0.00
27	2.50	961	0	151675	16830	20.00	0.00
28	2.52	0	0	209319	16999	24.00	0.00
29	2.60	0	0	128588	17676	24.00	0.00
30	2.70	0	0	127039	18007	24.00	0.00
31	2.80	0	0	127051	18354	24.00	0.00
32	2.90	0	0	127605	18702	24.00	0.00
33	3.00	0	0	128337	19049	24.00	0.00
34	3.10	0	0	128123	19396	24.00	0.00
35	3.20	0	0	125558	19742	24.00	0.00
36	3.30	0	0	123922	20088	24.00	0.00
37	3.40	0	0	124606	20434	24.00	0.00
38	3.50	0	0	125347	20779	24.00	0.00
39	3.60	0	0	126128	21124	24.00	0.00
40	3.70	0	0	126938	21469	24.00	0.00
41	3.80	0	0	127768	21813	24.00	0.00
42	3.90	0	0	127830	22157	24.00	0.00
43	4.00	0	0	127476	22501	24.00	0.00
44	4.10	0	0	127902	22845	24.00	0.00
45	4.20	0	0	108757	23188	24.00	0.00
46	4.30	0	0	82666	23531	24.00	0.00
47	4.40	0	0	76567	23873	24.00	0.00
48	4.50	0	0	77413	24216	24.00	0.00
49	4.60	0	0	78259	24558	24.00	0.00
50	4.70	0	0	79105	24900	24.00	0.00
51	4.80	0	0	79952	25241	24.00	0.00
52	4.90	0	0	80798	25582	24.00	0.00
53	5.00	0	0	81645	25923	24.00	0.00
54	5.10	0	0	82491	26264	24.00	0.00
55	5.20	0	0	83338	26604	24.00	0.00
56	5.30	0	0	84184	26945	24.00	0.00
57	5.40	0	0	85031	27285	24.00	0.00
58	5.50	0	0	85878	27624	24.00	0.00
59	5.60	0	0	86724	27964	24.00	0.00
60	5.70	0	0	87571	28303	24.00	0.00
61	5.80	0	0	88418	28642	24.00	0.00
62	5.90	0	0	89265	28981	24.00	0.00
63	6.00	0	0	90112	29320	24.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0.00	0	0	0	0	20.00	0.00
2	0.10	54	0	546	0	20.00	0.00
3	0.20	180	0	1376	0	20.00	0.00
4	0.30	417	0	3936	0	20.00	0.00
5	0.40	620	0	10145	0	20.00	0.00
6	0.50	733	0	12216	0	20.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
7	0.60	823	0	10053	0	20.00	0.00
8	0.70	899	0	10188	0	20.00	0.00
9	0.80	968	0	10574	0	20.00	0.00
10	0.90	1032	0	11035	0	20.00	0.00
11	1.00	1094	0	11528	0	20.00	0.00
12	1.10	1154	0	12037	0	20.00	0.00
13	1.20	1212	0	12557	0	20.00	0.00
14	1.30	1269	0	13082	0	20.00	0.00
15	1.40	1326	0	13611	0	20.00	0.00
16	1.50	1382	0	14142	0	20.00	0.00
17	1.60	1437	0	14676	0	20.00	0.00
18	1.70	1492	0	15211	0	20.00	0.00
19	1.80	1547	0	15214	0	20.00	0.00
20	1.90	1602	0	13550	0	20.00	0.00
21	2.00	1657	0	12376	0	20.00	0.00
22	2.10	1711	0	12830	0	20.00	0.00
23	2.20	1765	0	13290	0	20.00	0.00
24	2.30	1819	0	13754	0	20.00	0.00
25	2.40	1871	0	14199	0	20.00	0.00
26	2.48	1909	0	14529	0	20.00	0.00
27	2.50	961	0	151675	16830	20.00	0.00
28	2.52	0	0	209319	16999	24.00	0.00
29	2.60	0	0	128588	17676	24.00	0.00
30	2.70	0	0	127039	18007	24.00	0.00
31	2.80	0	0	127051	18354	24.00	0.00
32	2.90	0	0	127605	18702	24.00	0.00
33	3.00	0	0	128337	19049	24.00	0.00
34	3.10	0	0	128123	19396	24.00	0.00
35	3.20	0	0	125558	19742	24.00	0.00
36	3.30	0	0	123922	20088	24.00	0.00
37	3.40	0	0	124606	20434	24.00	0.00
38	3.50	0	0	125347	20779	24.00	0.00
39	3.60	0	0	126128	21124	24.00	0.00
40	3.70	0	0	126938	21469	24.00	0.00
41	3.80	0	0	127768	21813	24.00	0.00
42	3.90	0	0	127830	22157	24.00	0.00
43	4.00	0	0	127476	22501	24.00	0.00
44	4.10	0	0	127902	22845	24.00	0.00
45	4.20	0	0	108757	23188	24.00	0.00
46	4.30	0	0	82666	23531	24.00	0.00
47	4.40	0	0	76567	23873	24.00	0.00
48	4.50	0	0	77413	24216	24.00	0.00
49	4.60	0	0	78259	24558	24.00	0.00
50	4.70	0	0	79105	24900	24.00	0.00
51	4.80	0	0	79952	25241	24.00	0.00
52	4.90	0	0	80798	25582	24.00	0.00
53	5.00	0	0	81645	25923	24.00	0.00
54	5.10	0	0	82491	26264	24.00	0.00
55	5.20	0	0	83338	26604	24.00	0.00
56	5.30	0	0	84184	26945	24.00	0.00
57	5.40	0	0	85031	27285	24.00	0.00
58	5.50	0	0	85878	27624	24.00	0.00
59	5.60	0	0	86724	27964	24.00	0.00
60	5.70	0	0	87571	28303	24.00	0.00
61	5.80	0	0	88418	28642	24.00	0.00

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
62	5.90	0	0	89265	28981	24.00	0.00
63	6.00	0	0	90112	29320	24.00	0.00

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione espressa in [m]

P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0.00	0.00
2	0.05	32.69
3	0.10	65.37
4	0.15	145.40
5	0.20	225.42
6	0.25	374.79
7	0.30	524.17
8	0.35	650.37
9	0.40	776.58
10	0.45	847.26
11	0.50	917.94
12	0.55	973.11
13	0.60	1028.29
14	0.65	1075.42
15	0.70	1122.56
16	0.75	1165.09
17	0.80	1207.61
18	0.85	1247.30
19	0.90	1286.98
20	0.95	1324.82
21	1.00	1362.66
22	1.05	1399.24
23	1.10	1435.82
24	1.15	1471.52
25	1.20	1507.22
26	1.25	1542.29
27	1.30	1577.35
28	1.35	1611.94
29	1.40	1646.53
30	1.45	1680.77
31	1.50	1715.00
32	1.55	1748.96
33	1.60	1782.92
34	1.65	1816.67
35	1.70	1850.41
36	1.75	1883.99
37	1.80	1917.56
38	1.85	1951.00
39	1.90	1984.44

n°	Y <i>[m]</i>	P <i>[kg/mq]</i>
40	1.95	2017.77
41	2.00	2051.10
42	2.05	2084.34
43	2.10	2117.58
44	2.15	2150.74
45	2.20	2183.91
46	2.25	2217.01
47	2.30	2250.11
48	2.35	2281.51
49	2.40	2312.91
50	2.45	2341.80
1	2.50	-6644.74
2	2.55	-6428.32
3	2.60	-6214.17
4	2.65	-6002.38
5	2.70	-5793.06
6	2.75	-5586.26
7	2.80	-5382.08
8	2.85	-5180.56
9	2.90	-4981.77
10	2.95	-4785.75
11	3.00	-4592.53
12	3.05	-4402.15
13	3.10	-4214.62
14	3.15	-4029.97
15	3.20	-3848.19
16	3.25	-3669.30
17	3.30	-3493.29
18	3.35	-3320.14
19	3.40	-3149.85
20	3.45	-2982.39
21	3.50	-2817.73
22	3.55	-2655.85
23	3.60	-2496.71
24	3.65	-2340.26
25	3.70	-2186.47
26	3.75	-2035.29
27	3.80	-1886.67
28	3.85	-1740.55
29	3.90	-1596.88
30	3.95	-1455.59
31	4.00	-1316.62
32	4.05	-1179.92
33	4.10	-1045.40
34	4.15	-913.01
35	4.20	-782.67
36	4.25	-654.31
37	4.30	-527.86
38	4.35	-403.24
39	4.40	-280.37
40	4.45	-159.19
41	4.50	-39.62
42	4.55	78.43
43	4.60	195.02
44	4.65	310.24

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
45	4.70	424.16
46	4.75	536.85
47	4.80	648.40
48	4.85	758.87
49	4.90	868.33
50	4.95	976.87
51	5.00	1084.55
52	5.05	1191.43
53	5.10	1297.59
54	5.15	1403.10
55	5.20	1508.01
56	5.25	1612.38
57	5.30	1716.28
58	5.35	1819.75
59	5.40	1922.86
60	5.45	2025.66
61	5.50	2128.18
62	5.55	2230.48
63	5.60	2332.59
64	5.65	2434.56
65	5.70	2536.41
66	5.75	2638.17
67	5.80	2739.87
68	5.85	2841.54
69	5.90	2943.18
70	5.95	3044.81
71	6.00	3146.44

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
1	0.00	0.00
2	0.05	37.62
3	0.10	75.24
4	0.15	205.73
5	0.20	336.23
6	0.25	499.51
7	0.30	662.79
8	0.35	753.27
9	0.40	843.76
10	0.45	907.13
11	0.50	970.50
12	0.55	1021.38
13	0.60	1072.26
14	0.65	1116.47
15	0.70	1160.68
16	0.75	1200.98
17	0.80	1241.27
18	0.85	1279.11
19	0.90	1316.95
20	0.95	1353.16
21	1.00	1389.38
22	1.05	1424.47
23	1.10	1459.57

n°	Y <i>[m]</i>	P <i>[kg/mq]</i>
24	1.15	1493.86
25	1.20	1528.16
26	1.25	1561.88
27	1.30	1595.60
28	1.35	1628.88
29	1.40	1662.16
30	1.45	1695.12
31	1.50	1728.07
32	1.55	1760.76
33	1.60	1793.46
34	1.65	1825.95
35	1.70	1858.44
36	1.75	1890.77
37	1.80	1923.10
38	1.85	1955.31
39	1.90	1987.51
40	1.95	2019.60
41	2.00	2051.70
42	2.05	2083.71
43	2.10	2115.72
44	2.15	2147.66
45	2.20	2179.59
46	2.25	2211.47
47	2.30	2243.35
48	2.35	2273.58
49	2.40	2303.82
50	2.45	2331.64
1	2.50	-6805.67
2	2.55	-6583.44
3	2.60	-6363.56
4	2.65	-6146.12
5	2.70	-5931.24
6	2.75	-5718.97
7	2.80	-5509.40
8	2.85	-5302.59
9	2.90	-5098.58
10	2.95	-4897.44
11	3.00	-4699.19
12	3.05	-4503.87
13	3.10	-4311.49
14	3.15	-4122.08
15	3.20	-3935.63
16	3.25	-3752.16
17	3.30	-3571.65
18	3.35	-3394.09
19	3.40	-3219.47
20	3.45	-3047.77
21	3.50	-2878.96
22	3.55	-2713.00
23	3.60	-2549.86
24	3.65	-2389.50
25	3.70	-2231.87
26	3.75	-2076.93
27	3.80	-1924.61
28	3.85	-1774.87

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
29	3.90	-1627.65
30	3.95	-1482.88
31	4.00	-1340.50
32	4.05	-1200.44
33	4.10	-1062.64
34	4.15	-927.02
35	4.20	-793.51
36	4.25	-662.03
37	4.30	-532.51
38	4.35	-404.88
39	4.40	-279.05
40	4.45	-154.95
41	4.50	-32.50
42	4.55	88.37
43	4.60	207.76
44	4.65	325.73
45	4.70	442.37
46	4.75	557.75
47	4.80	671.95
48	4.85	785.04
49	4.90	897.11
50	4.95	1008.22
51	5.00	1118.44
52	5.05	1227.86
53	5.10	1336.53
54	5.15	1444.52
55	5.20	1551.90
56	5.25	1658.74
57	5.30	1765.08
58	5.35	1871.00
59	5.40	1976.53
60	5.45	2081.75
61	5.50	2186.68
62	5.55	2291.38
63	5.60	2395.90
64	5.65	2500.26
65	5.70	2604.50
66	5.75	2708.66
67	5.80	2812.75
68	5.85	2916.80
69	5.90	3020.83
70	5.95	3124.85
71	6.00	3228.87

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
1	0.00	0.00
2	0.05	38.30
3	0.10	76.60
4	0.15	205.80
5	0.20	335.00
6	0.25	496.28
7	0.30	657.57

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
8	0.35	747.61
9	0.40	837.65
10	0.45	901.15
11	0.50	964.66
12	0.55	1015.93
13	0.60	1067.21
14	0.65	1111.96
15	0.70	1156.71
16	0.75	1197.63
17	0.80	1238.55
18	0.85	1277.06
19	0.90	1315.58
20	0.95	1352.50
21	1.00	1389.42
22	1.05	1425.25
23	1.10	1461.08
24	1.15	1496.13
25	1.20	1531.18
26	1.25	1565.66
27	1.30	1600.14
28	1.35	1634.19
29	1.40	1668.25
30	1.45	1701.98
31	1.50	1735.71
32	1.55	1769.19
33	1.60	1802.67
34	1.65	1835.95
35	1.70	1869.23
36	1.75	1902.36
37	1.80	1935.48
38	1.85	1968.48
39	1.90	2001.48
40	1.95	2034.37
41	2.00	2067.27
42	2.05	2100.07
43	2.10	2132.88
44	2.15	2165.62
45	2.20	2198.36
46	2.25	2231.04
47	2.30	2263.72
48	2.35	2294.79
49	2.40	2325.86
50	2.45	2354.57
1	2.50	-6825.43
2	2.55	-6602.65
3	2.60	-6382.22
4	2.65	-6164.24
5	2.70	-5948.81
6	2.75	-5736.01
7	2.80	-5525.90
8	2.85	-5318.56
9	2.90	-5114.03
10	2.95	-4912.37
11	3.00	-4713.60
12	3.05	-4517.77

n°	Y <i>[m]</i>	P <i>[kg/mq]</i>
13	3.10	-4324.88
14	3.15	-4134.96
15	3.20	-3948.02
16	3.25	-3764.06
17	3.30	-3583.06
18	3.35	-3405.03
19	3.40	-3229.94
20	3.45	-3057.77
21	3.50	-2888.49
22	3.55	-2722.08
23	3.60	-2558.49
24	3.65	-2397.68
25	3.70	-2239.61
26	3.75	-2084.24
27	3.80	-1931.50
28	3.85	-1781.34
29	3.90	-1633.70
30	3.95	-1488.52
31	4.00	-1345.73
32	4.05	-1205.27
33	4.10	-1067.08
34	4.15	-931.06
35	4.20	-797.17
36	4.25	-665.31
37	4.30	-535.42
38	4.35	-407.41
39	4.40	-281.22
40	4.45	-156.76
41	4.50	-33.95
42	4.55	87.29
43	4.60	207.02
44	4.65	325.35
45	4.70	442.33
46	4.75	558.05
47	4.80	672.59
48	4.85	786.02
49	4.90	898.42
50	4.95	1009.86
51	5.00	1120.41
52	5.05	1230.16
53	5.10	1339.15
54	5.15	1447.47
55	5.20	1555.18
56	5.25	1662.33
57	5.30	1769.00
58	5.35	1875.23
59	5.40	1981.09
60	5.45	2086.62
61	5.50	2191.87
62	5.55	2296.89
63	5.60	2401.72
64	5.65	2506.39
65	5.70	2610.95
66	5.75	2715.42
67	5.80	2819.83

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
68	5.85	2924.20
69	5.90	3028.54
70	5.95	3132.87
71	6.00	3237.20

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
1	0.00	0.00
2	0.05	25.14
3	0.10	50.29
4	0.15	109.70
5	0.20	169.12
6	0.25	280.65
7	0.30	392.18
8	0.35	487.38
9	0.40	582.58
10	0.45	635.92
11	0.50	689.26
12	0.55	731.09
13	0.60	772.93
14	0.65	808.79
15	0.70	844.65
16	0.75	877.09
17	0.80	909.54
18	0.85	939.87
19	0.90	970.20
20	0.95	999.16
21	1.00	1028.12
22	1.05	1056.15
23	1.10	1084.18
24	1.15	1111.56
25	1.20	1138.93
26	1.25	1165.83
27	1.30	1192.74
28	1.35	1219.29
29	1.40	1245.84
30	1.45	1272.13
31	1.50	1298.42
32	1.55	1324.50
33	1.60	1350.59
34	1.65	1376.51
35	1.70	1402.43
36	1.75	1428.23
37	1.80	1454.04
38	1.85	1479.73
39	1.90	1505.43
40	1.95	1531.05
41	2.00	1556.67
42	2.05	1582.22
43	2.10	1607.77
44	2.15	1633.26
45	2.20	1658.76
46	2.25	1684.21

n°	Y <i>[m]</i>	P <i>[kg/mq]</i>
47	2.30	1709.65
48	2.35	1733.80
49	2.40	1757.94
50	2.45	1780.15
1	2.50	-5024.96
2	2.55	-4861.35
3	2.60	-4699.46
4	2.65	-4539.35
5	2.70	-4381.09
6	2.75	-4224.76
7	2.80	-4070.39
8	2.85	-3918.04
9	2.90	-3767.74
10	2.95	-3619.54
11	3.00	-3473.45
12	3.05	-3329.51
13	3.10	-3187.73
14	3.15	-3048.11
15	3.20	-2910.68
16	3.25	-2775.42
17	3.30	-2642.33
18	3.35	-2511.42
19	3.40	-2382.66
20	3.45	-2256.03
21	3.50	-2131.53
22	3.55	-2009.13
23	3.60	-1888.79
24	3.65	-1770.49
25	3.70	-1654.21
26	3.75	-1539.89
27	3.80	-1427.50
28	3.85	-1317.01
29	3.90	-1208.37
30	3.95	-1101.52
31	4.00	-996.44
32	4.05	-893.06
33	4.10	-791.34
34	4.15	-691.22
35	4.20	-592.66
36	4.25	-495.59
37	4.30	-399.96
38	4.35	-305.72
39	4.40	-212.81
40	4.45	-121.16
41	4.50	-30.74
42	4.55	58.54
43	4.60	146.71
44	4.65	233.85
45	4.70	320.00
46	4.75	405.23
47	4.80	489.58
48	4.85	573.13
49	4.90	655.92
50	4.95	738.00
51	5.00	819.44

n°	Y [m]	P [kg/mq]
52	5.05	900.27
53	5.10	980.56
54	5.15	1060.35
55	5.20	1139.69
56	5.25	1218.63
57	5.30	1297.21
58	5.35	1375.47
59	5.40	1453.45
60	5.45	1531.19
61	5.50	1608.73
62	5.55	1686.10
63	5.60	1763.32
64	5.65	1840.44
65	5.70	1917.47
66	5.75	1994.43
67	5.80	2071.35
68	5.85	2148.24
69	5.90	2225.11
70	5.95	2301.97
71	6.00	2378.84

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0.00	0.00
2	0.05	25.14
3	0.10	50.29
4	0.15	109.70
5	0.20	169.12
6	0.25	280.65
7	0.30	392.18
8	0.35	487.38
9	0.40	582.58
10	0.45	635.92
11	0.50	689.26
12	0.55	731.09
13	0.60	772.93
14	0.65	808.79
15	0.70	844.65
16	0.75	877.09
17	0.80	909.54
18	0.85	939.87
19	0.90	970.20
20	0.95	999.16
21	1.00	1028.12
22	1.05	1056.15
23	1.10	1084.18
24	1.15	1111.56
25	1.20	1138.93
26	1.25	1165.83
27	1.30	1192.74
28	1.35	1219.29
29	1.40	1245.84
30	1.45	1272.13

n°	Y [m]	P [kg/mq]
31	1.50	1298.42
32	1.55	1324.50
33	1.60	1350.59
34	1.65	1376.51
35	1.70	1402.43
36	1.75	1428.23
37	1.80	1454.04
38	1.85	1479.73
39	1.90	1505.43
40	1.95	1531.05
41	2.00	1556.67
42	2.05	1582.22
43	2.10	1607.77
44	2.15	1633.26
45	2.20	1658.76
46	2.25	1684.21
47	2.30	1709.65
48	2.35	1733.80
49	2.40	1757.94
50	2.45	1780.15
1	2.50	-5024.96
2	2.55	-4861.35
3	2.60	-4699.46
4	2.65	-4539.35
5	2.70	-4381.09
6	2.75	-4224.76
7	2.80	-4070.39
8	2.85	-3918.04
9	2.90	-3767.74
10	2.95	-3619.54
11	3.00	-3473.45
12	3.05	-3329.51
13	3.10	-3187.73
14	3.15	-3048.11
15	3.20	-2910.68
16	3.25	-2775.42
17	3.30	-2642.33
18	3.35	-2511.42
19	3.40	-2382.66
20	3.45	-2256.03
21	3.50	-2131.53
22	3.55	-2009.13
23	3.60	-1888.79
24	3.65	-1770.49
25	3.70	-1654.21
26	3.75	-1539.89
27	3.80	-1427.50
28	3.85	-1317.01
29	3.90	-1208.37
30	3.95	-1101.52
31	4.00	-996.44
32	4.05	-893.06
33	4.10	-791.34
34	4.15	-691.22
35	4.20	-592.66

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
36	4.25	-495.59
37	4.30	-399.96
38	4.35	-305.72
39	4.40	-212.81
40	4.45	-121.16
41	4.50	-30.74
42	4.55	58.54
43	4.60	146.71
44	4.65	233.85
45	4.70	320.00
46	4.75	405.23
47	4.80	489.58
48	4.85	573.13
49	4.90	655.92
50	4.95	738.00
51	5.00	819.44
52	5.05	900.27
53	5.10	980.56
54	5.15	1060.35
55	5.20	1139.69
56	5.25	1218.63
57	5.30	1297.21
58	5.35	1375.47
59	5.40	1453.45
60	5.45	1531.19
61	5.50	1608.73
62	5.55	1686.10
63	5.60	1763.32
64	5.65	1840.44
65	5.70	1917.47
66	5.75	1994.43
67	5.80	2071.35
68	5.85	2148.24
69	5.90	2225.11
70	5.95	2301.97
71	6.00	2378.84

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
1	0.00	0.00
2	0.05	25.14
3	0.10	50.29
4	0.15	109.70
5	0.20	169.12
6	0.25	280.65
7	0.30	392.18
8	0.35	487.38
9	0.40	582.58
10	0.45	635.92
11	0.50	689.26
12	0.55	731.09
13	0.60	772.93
14	0.65	808.79

n°	Y <i>[m]</i>	P <i>[kg/mq]</i>
15	0.70	844.65
16	0.75	877.09
17	0.80	909.54
18	0.85	939.87
19	0.90	970.20
20	0.95	999.16
21	1.00	1028.12
22	1.05	1056.15
23	1.10	1084.18
24	1.15	1111.56
25	1.20	1138.93
26	1.25	1165.83
27	1.30	1192.74
28	1.35	1219.29
29	1.40	1245.84
30	1.45	1272.13
31	1.50	1298.42
32	1.55	1324.50
33	1.60	1350.59
34	1.65	1376.51
35	1.70	1402.43
36	1.75	1428.23
37	1.80	1454.04
38	1.85	1479.73
39	1.90	1505.43
40	1.95	1531.05
41	2.00	1556.67
42	2.05	1582.22
43	2.10	1607.77
44	2.15	1633.26
45	2.20	1658.76
46	2.25	1684.21
47	2.30	1709.65
48	2.35	1733.80
49	2.40	1757.94
50	2.45	1780.15
1	2.50	-5024.96
2	2.55	-4861.35
3	2.60	-4699.46
4	2.65	-4539.35
5	2.70	-4381.09
6	2.75	-4224.76
7	2.80	-4070.39
8	2.85	-3918.04
9	2.90	-3767.74
10	2.95	-3619.54
11	3.00	-3473.45
12	3.05	-3329.51
13	3.10	-3187.73
14	3.15	-3048.11
15	3.20	-2910.68
16	3.25	-2775.42
17	3.30	-2642.33
18	3.35	-2511.42
19	3.40	-2382.66

n°	Y	P
	<i>[m]</i>	<i>[kg/mq]</i>
20	3.45	-2256.03
21	3.50	-2131.53
22	3.55	-2009.13
23	3.60	-1888.79
24	3.65	-1770.49
25	3.70	-1654.21
26	3.75	-1539.89
27	3.80	-1427.50
28	3.85	-1317.01
29	3.90	-1208.37
30	3.95	-1101.52
31	4.00	-996.44
32	4.05	-893.06
33	4.10	-791.34
34	4.15	-691.22
35	4.20	-592.66
36	4.25	-495.59
37	4.30	-399.96
38	4.35	-305.72
39	4.40	-212.81
40	4.45	-121.16
41	4.50	-30.74
42	4.55	58.54
43	4.60	146.71
44	4.65	233.85
45	4.70	320.00
46	4.75	405.23
47	4.80	489.58
48	4.85	573.13
49	4.90	655.92
50	4.95	738.00
51	5.00	819.44
52	5.05	900.27
53	5.10	980.56
54	5.15	1060.35
55	5.20	1139.69
56	5.25	1218.63
57	5.30	1297.21
58	5.35	1375.47
59	5.40	1453.45
60	5.45	1531.19
61	5.50	1608.73
62	5.55	1686.10
63	5.60	1763.32
64	5.65	1840.44
65	5.70	1917.47
66	5.75	1994.43
67	5.80	2071.35
68	5.85	2148.24
69	5.90	2225.11
70	5.95	2301.97
71	6.00	2378.84

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	3604	1.57	--	--	-5995	3.13	2391	5.50
2	SLU - GEO	3668	1.55	--	--	-6128	3.13	2460	5.50
3	SLV - GEO	3682	1.55	--	--	-6147	3.13	2465	5.50
4	SLE - Rara	2727	1.57	--	--	-4535	3.13	1807	5.50
5	SLE - Frequente	2727	1.57	--	--	-4535	3.13	1807	5.50
6	SLE - Quasi permanente	2727	1.57	--	--	-4535	3.13	1807	5.50

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	SLU - GEO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	SLV - GEO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	SLE - Rara	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	SLE - Frequente	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	SLE - Quasi permanente	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	2.50	2.50	4.52	0.00	4.47
2	SLU - GEO	2.50	2.50	4.51	0.00	6.69
3	SLV - GEO	2.50	2.50	4.51	0.00	6.87
4	SLE - Rara	2.50	2.50	4.52	0.00	3.82

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
5	SLE - Frequente	2.50	2.50	4.52	0.00	3.82
6	SLE - Quasi permanente	2.50	2.50	4.52	0.00	3.82

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

P_{P,med}, P_{P,min} Portanza di punta media e minima, espressa in [kg]

P_{L,med}, P_{L,min} Portanza laterale media e minima, espressa in [kg]

P_d Portanza di progetto, espressa in [kg]

N Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kg]

FS Fattore di sicurezza (rapporto P_d/N)

n°	Tipo	P _{P,med} [kg]	P _{L,med} [kg]	P _{P,min} [kg]	P _{L,min} [kg]	P _d [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	27714	0	27714	0	12076	570	21.178

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]

N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)

T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	4501	3.20	3604	2.50	741	6.00	MAX
		0	6.00	-2391	4.50	0	0.00	MIN
2	SLU - GEO	4639	3.20	3668	2.50	741	6.00	MAX
		0	6.00	-2460	4.50	0	0.00	MIN
3	SLV - GEO	4647	3.20	3682	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-2465	4.50	0	0.00	MIN
4	SLE - Rara	3401	3.20	2727	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-1807	4.50	0	0.00	MIN
5	SLE - Frequente	3401	3.20	2727	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-1807	4.50	0	0.00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	3401	3.20	2727	2.50	741	6.00	MAX
		0	0.00	-1807	4.50	0	0.00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kgm]

N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)

T taglio espresso in [kg]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0.00	0	0	0
2	0.05	0	6	1
3	0.10	0	12	3
4	0.15	0	19	9
5	0.20	1	25	18
6	0.25	2	31	33
7	0.30	5	37	55
8	0.35	8	43	85
9	0.40	13	49	120
10	0.45	20	56	161
11	0.50	29	62	205
12	0.55	41	68	252
13	0.60	55	74	302
14	0.65	71	80	355
15	0.70	90	86	410
16	0.75	112	93	467
17	0.80	137	99	526
18	0.85	165	105	588
19	0.90	196	111	651
20	0.95	230	117	716
21	1.00	267	124	784
22	1.05	308	130	853
23	1.10	353	136	924
24	1.15	401	142	996
25	1.20	452	148	1071
26	1.25	508	154	1147
27	1.30	567	161	1225
28	1.35	630	167	1305
29	1.40	698	173	1386
30	1.45	769	179	1469
31	1.50	845	185	1554
32	1.55	925	191	1641
33	1.60	1009	198	1729
34	1.65	1098	204	1819
35	1.70	1191	210	1911
36	1.75	1289	216	2004
37	1.80	1391	222	2099
38	1.85	1499	229	2196
39	1.90	1611	235	2294
40	1.95	1728	241	2394
41	2.00	1850	247	2496
42	2.05	1978	253	2599
43	2.10	2110	259	2704
44	2.15	2248	266	2811
45	2.20	2391	272	2920
46	2.25	2540	278	3030
47	2.30	2694	284	3141
48	2.35	2854	290	3255
49	2.40	3020	297	3369
50	2.45	3191	303	3486
51	2.50	3369	309	3604
52	2.50	3369	309	3437
53	2.55	3540	315	3116

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
54	2.60	3696	321	2805
55	2.65	3837	327	2505
56	2.70	3962	334	2216
57	2.75	4073	340	1936
58	2.80	4169	346	1667
59	2.85	4253	352	1408
60	2.90	4323	358	1159
61	2.95	4381	364	920
62	3.00	4427	371	690
63	3.05	4462	377	470
64	3.10	4485	383	259
65	3.15	4498	389	58
66	3.20	4501	395	-135
67	3.25	4494	402	-318
68	3.30	4478	408	-493
69	3.35	4454	414	-659
70	3.40	4421	420	-816
71	3.45	4380	426	-965
72	3.50	4332	432	-1106
73	3.55	4276	439	-1239
74	3.60	4214	445	-1364
75	3.65	4146	451	-1481
76	3.70	4072	457	-1590
77	3.75	3993	463	-1692
78	3.80	3908	469	-1786
79	3.85	3819	476	-1873
80	3.90	3725	482	-1953
81	3.95	3627	488	-2026
82	4.00	3526	494	-2092
83	4.05	3421	500	-2151
84	4.10	3314	507	-2203
85	4.15	3204	513	-2249
86	4.20	3091	519	-2288
87	4.25	2977	525	-2321
88	4.30	2861	531	-2347
89	4.35	2744	537	-2367
90	4.40	2625	544	-2381
91	4.45	2506	550	-2389
92	4.50	2387	556	-2391
93	4.55	2267	562	-2387
94	4.60	2148	568	-2377
95	4.65	2029	574	-2362
96	4.70	1911	581	-2341
97	4.75	1794	587	-2314
98	4.80	1678	593	-2281
99	4.85	1564	599	-2243
100	4.90	1452	605	-2200
101	4.95	1342	612	-2151
102	5.00	1234	618	-2097
103	5.05	1129	624	-2037
104	5.10	1028	630	-1973
105	5.15	929	636	-1902
106	5.20	834	642	-1827
107	5.25	742	649	-1746
108	5.30	655	655	-1661

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
109	5.35	572	661	-1570
110	5.40	494	667	-1473
111	5.45	420	673	-1372
112	5.50	351	679	-1266
113	5.55	288	686	-1154
114	5.60	230	692	-1038
115	5.65	178	698	-916
116	5.70	133	704	-789
117	5.75	93	710	-657
118	5.80	60	717	-520
119	5.85	34	723	-378
120	5.90	15	729	-231
121	5.95	4	735	-79
122	6.00	0	741	79

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0.00	0	0	0
2	0.05	0	6	1
3	0.10	0	12	4
4	0.15	1	19	11
5	0.20	1	25	24
6	0.25	3	31	45
7	0.30	6	37	74
8	0.35	11	43	110
9	0.40	17	49	150
10	0.45	26	56	193
11	0.50	37	62	240
12	0.55	50	68	290
13	0.60	66	74	342
14	0.65	84	80	397
15	0.70	105	86	454
16	0.75	130	93	513
17	0.80	157	99	574
18	0.85	187	105	637
19	0.90	221	111	702
20	0.95	257	117	769
21	1.00	298	124	837
22	1.05	341	130	908
23	1.10	388	136	980
24	1.15	439	142	1054
25	1.20	494	148	1129
26	1.25	552	154	1207
27	1.30	614	161	1285
28	1.35	681	167	1366
29	1.40	751	173	1448
30	1.45	826	179	1532
31	1.50	904	185	1618
32	1.55	987	191	1705
33	1.60	1075	198	1794
34	1.65	1167	204	1884
35	1.70	1263	210	1977
36	1.75	1365	216	2070
37	1.80	1470	222	2166

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
38	1.85	1581	229	2263
39	1.90	1697	235	2361
40	1.95	1817	241	2461
41	2.00	1943	247	2563
42	2.05	2074	253	2666
43	2.10	2210	259	2771
44	2.15	2351	266	2878
45	2.20	2497	272	2986
46	2.25	2650	278	3096
47	2.30	2807	284	3207
48	2.35	2970	290	3320
49	2.40	3139	297	3435
50	2.45	3314	303	3551
51	2.50	3494	309	3668
52	2.50	3494	309	3498
53	2.55	3669	315	3169
54	2.60	3828	321	2850
55	2.65	3970	327	2543
56	2.70	4097	334	2247
57	2.75	4210	340	1961
58	2.80	4308	346	1685
59	2.85	4392	352	1420
60	2.90	4463	358	1165
61	2.95	4521	364	920
62	3.00	4567	371	685
63	3.05	4601	377	460
64	3.10	4624	383	244
65	3.15	4637	389	38
66	3.20	4639	395	-158
67	3.25	4631	402	-346
68	3.30	4613	408	-525
69	3.35	4587	414	-694
70	3.40	4552	420	-855
71	3.45	4510	426	-1008
72	3.50	4459	432	-1152
73	3.55	4402	439	-1287
74	3.60	4337	445	-1415
75	3.65	4267	451	-1534
76	3.70	4190	457	-1646
77	3.75	4108	463	-1750
78	3.80	4020	469	-1846
79	3.85	3928	476	-1935
80	3.90	3831	482	-2016
81	3.95	3730	488	-2090
82	4.00	3626	494	-2157
83	4.05	3518	500	-2217
84	4.10	3407	507	-2270
85	4.15	3293	513	-2317
86	4.20	3178	519	-2356
87	4.25	3060	525	-2389
88	4.30	2940	531	-2416
89	4.35	2820	537	-2436
90	4.40	2698	544	-2450
91	4.45	2575	550	-2458
92	4.50	2452	556	-2460

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
93	4.55	2329	562	-2455
94	4.60	2207	568	-2445
95	4.65	2084	574	-2429
96	4.70	1963	581	-2406
97	4.75	1843	587	-2379
98	4.80	1724	593	-2345
99	4.85	1606	599	-2306
100	4.90	1491	605	-2261
101	4.95	1378	612	-2210
102	5.00	1268	618	-2155
103	5.05	1160	624	-2093
104	5.10	1055	630	-2026
105	5.15	954	636	-1954
106	5.20	856	642	-1877
107	5.25	762	649	-1794
108	5.30	673	655	-1705
109	5.35	587	661	-1612
110	5.40	507	667	-1513
111	5.45	431	673	-1409
112	5.50	361	679	-1300
113	5.55	296	686	-1185
114	5.60	236	692	-1065
115	5.65	183	698	-940
116	5.70	136	704	-810
117	5.75	96	710	-674
118	5.80	62	717	-534
119	5.85	35	723	-388
120	5.90	16	729	-237
121	5.95	4	735	-81
122	6.00	0	741	81

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0.00	0	0	0
2	0.05	0	6	1
3	0.10	0	12	4
4	0.15	1	19	11
5	0.20	1	25	24
6	0.25	3	31	45
7	0.30	6	37	74
8	0.35	11	43	109
9	0.40	17	49	149
10	0.45	26	56	192
11	0.50	36	62	239
12	0.55	50	68	288
13	0.60	65	74	341
14	0.65	84	80	395
15	0.70	105	86	452
16	0.75	129	93	511
17	0.80	156	99	571
18	0.85	186	105	634
19	0.90	220	111	699
20	0.95	256	117	766
21	1.00	296	124	834

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
22	1.05	340	130	905
23	1.10	387	136	977
24	1.15	437	142	1051
25	1.20	492	148	1127
26	1.25	550	154	1204
27	1.30	612	161	1283
28	1.35	678	167	1364
29	1.40	749	173	1447
30	1.45	823	179	1531
31	1.50	902	185	1617
32	1.55	985	191	1704
33	1.60	1072	198	1794
34	1.65	1164	204	1885
35	1.70	1261	210	1977
36	1.75	1362	216	2072
37	1.80	1468	222	2167
38	1.85	1579	229	2265
39	1.90	1695	235	2364
40	1.95	1815	241	2465
41	2.00	1941	247	2568
42	2.05	2072	253	2672
43	2.10	2208	259	2778
44	2.15	2350	266	2885
45	2.20	2497	272	2994
46	2.25	2649	278	3105
47	2.30	2807	284	3217
48	2.35	2971	290	3331
49	2.40	3141	297	3447
50	2.45	3316	303	3564
51	2.50	3497	309	3682
52	2.50	3497	309	3512
53	2.55	3673	315	3182
54	2.60	3832	321	2863
55	2.65	3975	327	2554
56	2.70	4103	334	2257
57	2.75	4215	340	1970
58	2.80	4314	346	1694
59	2.85	4399	352	1428
60	2.90	4470	358	1172
61	2.95	4529	364	927
62	3.00	4575	371	691
63	3.05	4609	377	465
64	3.10	4633	383	249
65	3.15	4645	389	42
66	3.20	4647	395	-155
67	3.25	4639	402	-344
68	3.30	4622	408	-523
69	3.35	4596	414	-693
70	3.40	4561	420	-855
71	3.45	4519	426	-1007
72	3.50	4468	432	-1152
73	3.55	4411	439	-1288
74	3.60	4346	445	-1416
75	3.65	4276	451	-1536
76	3.70	4199	457	-1648

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
77	3.75	4116	463	-1752
78	3.80	4029	469	-1849
79	3.85	3936	476	-1938
80	3.90	3840	482	-2019
81	3.95	3739	488	-2094
82	4.00	3634	494	-2161
83	4.05	3526	500	-2221
84	4.10	3415	507	-2275
85	4.15	3301	513	-2321
86	4.20	3185	519	-2361
87	4.25	3067	525	-2394
88	4.30	2947	531	-2421
89	4.35	2826	537	-2441
90	4.40	2704	544	-2456
91	4.45	2581	550	-2463
92	4.50	2458	556	-2465
93	4.55	2335	562	-2461
94	4.60	2212	568	-2450
95	4.65	2089	574	-2434
96	4.70	1968	581	-2412
97	4.75	1847	587	-2384
98	4.80	1728	593	-2350
99	4.85	1610	599	-2311
100	4.90	1495	605	-2266
101	4.95	1381	612	-2216
102	5.00	1271	618	-2160
103	5.05	1163	624	-2098
104	5.10	1058	630	-2031
105	5.15	956	636	-1959
106	5.20	858	642	-1881
107	5.25	764	649	-1798
108	5.30	674	655	-1710
109	5.35	589	661	-1616
110	5.40	508	667	-1517
111	5.45	432	673	-1412
112	5.50	362	679	-1303
113	5.55	296	686	-1188
114	5.60	237	692	-1068
115	5.65	184	698	-943
116	5.70	137	704	-812
117	5.75	96	710	-676
118	5.80	62	717	-535
119	5.85	35	723	-389
120	5.90	16	729	-238
121	5.95	4	735	-81
122	6.00	0	741	81

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0.00	0	0	0
2	0.05	0	6	1
3	0.10	0	12	3
4	0.15	0	19	7
5	0.20	1	25	13

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
6	0.25	2	31	25
7	0.30	3	37	42
8	0.35	6	43	64
9	0.40	10	49	90
10	0.45	15	56	121
11	0.50	22	62	154
12	0.55	31	68	189
13	0.60	41	74	227
14	0.65	53	80	267
15	0.70	68	86	308
16	0.75	84	93	351
17	0.80	103	99	396
18	0.85	124	105	442
19	0.90	147	111	490
20	0.95	173	117	539
21	1.00	201	124	589
22	1.05	232	130	642
23	1.10	265	136	695
24	1.15	301	142	750
25	1.20	340	148	806
26	1.25	382	154	864
27	1.30	427	161	923
28	1.35	474	167	983
29	1.40	525	173	1045
30	1.45	579	179	1108
31	1.50	636	185	1172
32	1.55	696	191	1238
33	1.60	760	198	1304
34	1.65	827	204	1373
35	1.70	897	210	1442
36	1.75	971	216	1513
37	1.80	1048	222	1585
38	1.85	1129	229	1658
39	1.90	1214	235	1733
40	1.95	1303	241	1809
41	2.00	1395	247	1886
42	2.05	1491	253	1964
43	2.10	1591	259	2044
44	2.15	1696	266	2125
45	2.20	1804	272	2208
46	2.25	1916	278	2291
47	2.30	2033	284	2376
48	2.35	2154	290	2462
49	2.40	2279	297	2549
50	2.45	2409	303	2638
51	2.50	2543	309	2727
52	2.50	2543	309	2602
53	2.55	2673	315	2359
54	2.60	2791	321	2124
55	2.65	2897	327	1897
56	2.70	2992	334	1678
57	2.75	3076	340	1466
58	2.80	3149	346	1263
59	2.85	3213	352	1067
60	2.90	3266	358	879

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
61	2.95	3310	364	698
62	3.00	3345	371	524
63	3.05	3371	377	357
64	3.10	3389	383	198
65	3.15	3399	389	46
66	3.20	3401	395	-100
67	3.25	3396	402	-239
68	3.30	3384	408	-371
69	3.35	3366	414	-496
70	3.40	3341	420	-615
71	3.45	3310	426	-728
72	3.50	3274	432	-835
73	3.55	3232	439	-935
74	3.60	3185	445	-1030
75	3.65	3134	451	-1118
76	3.70	3078	457	-1201
77	3.75	3018	463	-1278
78	3.80	2954	469	-1349
79	3.85	2886	476	-1415
80	3.90	2815	482	-1476
81	3.95	2742	488	-1531
82	4.00	2665	494	-1580
83	4.05	2586	500	-1625
84	4.10	2505	507	-1665
85	4.15	2422	513	-1699
86	4.20	2337	519	-1729
87	4.25	2250	525	-1754
88	4.30	2163	531	-1774
89	4.35	2074	537	-1789
90	4.40	1984	544	-1800
91	4.45	1894	550	-1806
92	4.50	1804	556	-1807
93	4.55	1714	562	-1804
94	4.60	1624	568	-1797
95	4.65	1534	574	-1785
96	4.70	1444	581	-1769
97	4.75	1356	587	-1749
98	4.80	1269	593	-1724
99	4.85	1182	599	-1696
100	4.90	1098	605	-1663
101	4.95	1014	612	-1626
102	5.00	933	618	-1585
103	5.05	854	624	-1540
104	5.10	777	630	-1491
105	5.15	702	636	-1438
106	5.20	630	642	-1381
107	5.25	561	649	-1320
108	5.30	495	655	-1255
109	5.35	433	661	-1187
110	5.40	373	667	-1114
111	5.45	318	673	-1037
112	5.50	266	679	-957
113	5.55	218	686	-873
114	5.60	174	692	-784
115	5.65	135	698	-692

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
116	5.70	100	704	-597
117	5.75	70	710	-497
118	5.80	46	717	-393
119	5.85	26	723	-286
120	5.90	12	729	-175
121	5.95	3	735	-59
122	6.00	0	741	59

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0.00	0	0	0
2	0.05	0	6	1
3	0.10	0	12	3
4	0.15	0	19	7
5	0.20	1	25	13
6	0.25	2	31	25
7	0.30	3	37	42
8	0.35	6	43	64
9	0.40	10	49	90
10	0.45	15	56	121
11	0.50	22	62	154
12	0.55	31	68	189
13	0.60	41	74	227
14	0.65	53	80	267
15	0.70	68	86	308
16	0.75	84	93	351
17	0.80	103	99	396
18	0.85	124	105	442
19	0.90	147	111	490
20	0.95	173	117	539
21	1.00	201	124	589
22	1.05	232	130	642
23	1.10	265	136	695
24	1.15	301	142	750
25	1.20	340	148	806
26	1.25	382	154	864
27	1.30	427	161	923
28	1.35	474	167	983
29	1.40	525	173	1045
30	1.45	579	179	1108
31	1.50	636	185	1172
32	1.55	696	191	1238
33	1.60	760	198	1304
34	1.65	827	204	1373
35	1.70	897	210	1442
36	1.75	971	216	1513
37	1.80	1048	222	1585
38	1.85	1129	229	1658
39	1.90	1214	235	1733
40	1.95	1303	241	1809
41	2.00	1395	247	1886
42	2.05	1491	253	1964
43	2.10	1591	259	2044
44	2.15	1696	266	2125

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
45	2.20	1804	272	2208
46	2.25	1916	278	2291
47	2.30	2033	284	2376
48	2.35	2154	290	2462
49	2.40	2279	297	2549
50	2.45	2409	303	2638
51	2.50	2543	309	2727
52	2.50	2543	309	2602
53	2.55	2673	315	2359
54	2.60	2791	321	2124
55	2.65	2897	327	1897
56	2.70	2992	334	1678
57	2.75	3076	340	1466
58	2.80	3149	346	1263
59	2.85	3213	352	1067
60	2.90	3266	358	879
61	2.95	3310	364	698
62	3.00	3345	371	524
63	3.05	3371	377	357
64	3.10	3389	383	198
65	3.15	3399	389	46
66	3.20	3401	395	-100
67	3.25	3396	402	-239
68	3.30	3384	408	-371
69	3.35	3366	414	-496
70	3.40	3341	420	-615
71	3.45	3310	426	-728
72	3.50	3274	432	-835
73	3.55	3232	439	-935
74	3.60	3185	445	-1030
75	3.65	3134	451	-1118
76	3.70	3078	457	-1201
77	3.75	3018	463	-1278
78	3.80	2954	469	-1349
79	3.85	2886	476	-1415
80	3.90	2815	482	-1476
81	3.95	2742	488	-1531
82	4.00	2665	494	-1580
83	4.05	2586	500	-1625
84	4.10	2505	507	-1665
85	4.15	2422	513	-1699
86	4.20	2337	519	-1729
87	4.25	2250	525	-1754
88	4.30	2163	531	-1774
89	4.35	2074	537	-1789
90	4.40	1984	544	-1800
91	4.45	1894	550	-1806
92	4.50	1804	556	-1807
93	4.55	1714	562	-1804
94	4.60	1624	568	-1797
95	4.65	1534	574	-1785
96	4.70	1444	581	-1769
97	4.75	1356	587	-1749
98	4.80	1269	593	-1724
99	4.85	1182	599	-1696

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
100	4.90	1098	605	-1663
101	4.95	1014	612	-1626
102	5.00	933	618	-1585
103	5.05	854	624	-1540
104	5.10	777	630	-1491
105	5.15	702	636	-1438
106	5.20	630	642	-1381
107	5.25	561	649	-1320
108	5.30	495	655	-1255
109	5.35	433	661	-1187
110	5.40	373	667	-1114
111	5.45	318	673	-1037
112	5.50	266	679	-957
113	5.55	218	686	-873
114	5.60	174	692	-784
115	5.65	135	698	-692
116	5.70	100	704	-597
117	5.75	70	710	-497
118	5.80	46	717	-393
119	5.85	26	723	-286
120	5.90	12	729	-175
121	5.95	3	735	-59
122	6.00	0	741	59

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0.00	0	0	0
2	0.05	0	6	1
3	0.10	0	12	3
4	0.15	0	19	7
5	0.20	1	25	13
6	0.25	2	31	25
7	0.30	3	37	42
8	0.35	6	43	64
9	0.40	10	49	90
10	0.45	15	56	121
11	0.50	22	62	154
12	0.55	31	68	189
13	0.60	41	74	227
14	0.65	53	80	267
15	0.70	68	86	308
16	0.75	84	93	351
17	0.80	103	99	396
18	0.85	124	105	442
19	0.90	147	111	490
20	0.95	173	117	539
21	1.00	201	124	589
22	1.05	232	130	642
23	1.10	265	136	695
24	1.15	301	142	750
25	1.20	340	148	806
26	1.25	382	154	864
27	1.30	427	161	923
28	1.35	474	167	983

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
29	1.40	525	173	1045
30	1.45	579	179	1108
31	1.50	636	185	1172
32	1.55	696	191	1238
33	1.60	760	198	1304
34	1.65	827	204	1373
35	1.70	897	210	1442
36	1.75	971	216	1513
37	1.80	1048	222	1585
38	1.85	1129	229	1658
39	1.90	1214	235	1733
40	1.95	1303	241	1809
41	2.00	1395	247	1886
42	2.05	1491	253	1964
43	2.10	1591	259	2044
44	2.15	1696	266	2125
45	2.20	1804	272	2208
46	2.25	1916	278	2291
47	2.30	2033	284	2376
48	2.35	2154	290	2462
49	2.40	2279	297	2549
50	2.45	2409	303	2638
51	2.50	2543	309	2727
52	2.50	2543	309	2602
53	2.55	2673	315	2359
54	2.60	2791	321	2124
55	2.65	2897	327	1897
56	2.70	2992	334	1678
57	2.75	3076	340	1466
58	2.80	3149	346	1263
59	2.85	3213	352	1067
60	2.90	3266	358	879
61	2.95	3310	364	698
62	3.00	3345	371	524
63	3.05	3371	377	357
64	3.10	3389	383	198
65	3.15	3399	389	46
66	3.20	3401	395	-100
67	3.25	3396	402	-239
68	3.30	3384	408	-371
69	3.35	3366	414	-496
70	3.40	3341	420	-615
71	3.45	3310	426	-728
72	3.50	3274	432	-835
73	3.55	3232	439	-935
74	3.60	3185	445	-1030
75	3.65	3134	451	-1118
76	3.70	3078	457	-1201
77	3.75	3018	463	-1278
78	3.80	2954	469	-1349
79	3.85	2886	476	-1415
80	3.90	2815	482	-1476
81	3.95	2742	488	-1531
82	4.00	2665	494	-1580
83	4.05	2586	500	-1625

n°	Y	M	N	T
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
84	4.10	2505	507	-1665
85	4.15	2422	513	-1699
86	4.20	2337	519	-1729
87	4.25	2250	525	-1754
88	4.30	2163	531	-1774
89	4.35	2074	537	-1789
90	4.40	1984	544	-1800
91	4.45	1894	550	-1806
92	4.50	1804	556	-1807
93	4.55	1714	562	-1804
94	4.60	1624	568	-1797
95	4.65	1534	574	-1785
96	4.70	1444	581	-1769
97	4.75	1356	587	-1749
98	4.80	1269	593	-1724
99	4.85	1182	599	-1696
100	4.90	1098	605	-1663
101	4.95	1014	612	-1626
102	5.00	933	618	-1585
103	5.05	854	624	-1540
104	5.10	777	630	-1491
105	5.15	702	636	-1438
106	5.20	630	642	-1381
107	5.25	561	649	-1320
108	5.30	495	655	-1255
109	5.35	433	661	-1187
110	5.40	373	667	-1114
111	5.45	318	673	-1037
112	5.50	266	679	-957
113	5.55	218	686	-873
114	5.60	174	692	-784
115	5.65	135	698	-692
116	5.70	100	704	-597
117	5.75	70	710	-497
118	5.80	46	717	-393
119	5.85	26	723	-286
120	5.90	12	729	-175
121	5.95	3	735	-59
122	6.00	0	741	59

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _u	V	Y _v	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	SLU - STR	0.2880	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0485	6.00	0.0000	0.00	MIN
2	SLU - GEO	0.2959	0.00	0.0015	0.00	MAX

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
		-0.0498	6.00	0.0000	0.00	MIN
3	SLV - GEO	0.2966	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0499	6.00	0.0000	0.00	MIN
4	SLE - Rara	0.2177	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0367	6.00	0.0000	0.00	MIN
5	SLE - Frequente	0.2177	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0367	6.00	0.0000	0.00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0.2177	0.00	0.0015	0.00	MAX
		-0.0367	6.00	0.0000	0.00	MIN

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

- N° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
 v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0.00	0.28801	0.00146
2	0.05	0.28421	0.00146
3	0.10	0.28040	0.00146
4	0.15	0.27660	0.00146
5	0.20	0.27280	0.00146
6	0.25	0.26899	0.00146
7	0.30	0.26519	0.00146
8	0.35	0.26139	0.00146
9	0.40	0.25758	0.00145
10	0.45	0.25378	0.00145
11	0.50	0.24998	0.00145
12	0.55	0.24617	0.00145
13	0.60	0.24237	0.00145
14	0.65	0.23857	0.00144
15	0.70	0.23477	0.00144
16	0.75	0.23097	0.00144
17	0.80	0.22717	0.00144
18	0.85	0.22337	0.00143
19	0.90	0.21958	0.00143
20	0.95	0.21578	0.00142
21	1.00	0.21199	0.00142
22	1.05	0.20820	0.00142
23	1.10	0.20442	0.00141
24	1.15	0.20063	0.00141
25	1.20	0.19685	0.00140
26	1.25	0.19308	0.00140
27	1.30	0.18931	0.00139
28	1.35	0.18555	0.00139
29	1.40	0.18179	0.00138
30	1.45	0.17804	0.00138
31	1.50	0.17430	0.00137
32	1.55	0.17056	0.00136

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
33	1.60	0.16684	0.00136
34	1.65	0.16312	0.00135
35	1.70	0.15942	0.00134
36	1.75	0.15573	0.00134
37	1.80	0.15205	0.00133
38	1.85	0.14838	0.00132
39	1.90	0.14473	0.00131
40	1.95	0.14109	0.00131
41	2.00	0.13747	0.00130
42	2.05	0.13387	0.00129
43	2.10	0.13029	0.00128
44	2.15	0.12673	0.00127
45	2.20	0.12320	0.00126
46	2.25	0.11968	0.00126
47	2.30	0.11619	0.00125
48	2.35	0.11273	0.00124
49	2.40	0.10930	0.00123
50	2.45	0.10589	0.00122
51	2.50	0.10252	0.00121
52	2.55	0.09918	0.00120
53	2.60	0.09588	0.00119
54	2.65	0.09261	0.00118
55	2.70	0.08938	0.00117
56	2.75	0.08619	0.00115
57	2.80	0.08304	0.00114
58	2.85	0.07993	0.00113
59	2.90	0.07686	0.00112
60	2.95	0.07384	0.00111
61	3.00	0.07086	0.00110
62	3.05	0.06792	0.00108
63	3.10	0.06503	0.00107
64	3.15	0.06218	0.00106
65	3.20	0.05937	0.00105
66	3.25	0.05661	0.00103
67	3.30	0.05390	0.00102
68	3.35	0.05123	0.00101
69	3.40	0.04860	0.00099
70	3.45	0.04602	0.00098
71	3.50	0.04347	0.00096
72	3.55	0.04098	0.00095
73	3.60	0.03852	0.00094
74	3.65	0.03611	0.00092
75	3.70	0.03374	0.00091
76	3.75	0.03140	0.00089
77	3.80	0.02911	0.00088
78	3.85	0.02686	0.00086
79	3.90	0.02464	0.00084
80	3.95	0.02246	0.00083
81	4.00	0.02031	0.00081
82	4.05	0.01820	0.00080
83	4.10	0.01613	0.00078
84	4.15	0.01409	0.00076
85	4.20	0.01208	0.00075
86	4.25	0.01010	0.00073
87	4.30	0.00814	0.00071

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
88	4.35	0.00622	0.00069
89	4.40	0.00433	0.00068
90	4.45	0.00246	0.00066
91	4.50	0.00061	0.00064
92	4.55	- 0.00121	0.00062
93	4.60	- 0.00301	0.00060
94	4.65	- 0.00479	0.00058
95	4.70	- 0.00654	0.00056
96	4.75	- 0.00828	0.00055
97	4.80	- 0.01000	0.00053
98	4.85	- 0.01171	0.00051
99	4.90	- 0.01340	0.00049
100	4.95	- 0.01507	0.00047
101	5.00	- 0.01673	0.00045
102	5.05	- 0.01838	0.00043
103	5.10	- 0.02002	0.00041
104	5.15	- 0.02165	0.00038
105	5.20	- 0.02327	0.00036
106	5.25	- 0.02488	0.00034
107	5.30	- 0.02648	0.00032
108	5.35	- 0.02808	0.00030
109	5.40	- 0.02967	0.00028
110	5.45	- 0.03125	0.00026
111	5.50	- 0.03284	0.00023
112	5.55	- 0.03441	0.00021
113	5.60	- 0.03599	0.00019
114	5.65	- 0.03756	0.00017
115	5.70	- 0.03913	0.00014
116	5.75	- 0.04070	0.00012
117	5.80	- 0.04227	0.00010

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
118	5.85	- 0.04384	0.00007
119	5.90	- 0.04541	0.00005
120	5.95	- 0.04698	0.00002
121	6.00	- 0.04855	0.00000

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0.00	0.29591	0.00146
2	0.05	0.29199	0.00146
3	0.10	0.28807	0.00146
4	0.15	0.28415	0.00146
5	0.20	0.28023	0.00146
6	0.25	0.27631	0.00146
7	0.30	0.27240	0.00146
8	0.35	0.26848	0.00146
9	0.40	0.26456	0.00145
10	0.45	0.26064	0.00145
11	0.50	0.25672	0.00145
12	0.55	0.25281	0.00145
13	0.60	0.24889	0.00145
14	0.65	0.24497	0.00144
15	0.70	0.24106	0.00144
16	0.75	0.23714	0.00144
17	0.80	0.23323	0.00144
18	0.85	0.22932	0.00143
19	0.90	0.22541	0.00143
20	0.95	0.22150	0.00142
21	1.00	0.21760	0.00142
22	1.05	0.21369	0.00142
23	1.10	0.20980	0.00141
24	1.15	0.20590	0.00141
25	1.20	0.20201	0.00140
26	1.25	0.19812	0.00140
27	1.30	0.19424	0.00139
28	1.35	0.19037	0.00139
29	1.40	0.18650	0.00138
30	1.45	0.18264	0.00138
31	1.50	0.17879	0.00137
32	1.55	0.17495	0.00136
33	1.60	0.17112	0.00136
34	1.65	0.16729	0.00135
35	1.70	0.16348	0.00134
36	1.75	0.15968	0.00134
37	1.80	0.15590	0.00133
38	1.85	0.15213	0.00132
39	1.90	0.14837	0.00131
40	1.95	0.14464	0.00131
41	2.00	0.14092	0.00130
42	2.05	0.13722	0.00129
43	2.10	0.13354	0.00128

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
44	2.15	0.12988	0.00127
45	2.20	0.12624	0.00126
46	2.25	0.12263	0.00126
47	2.30	0.11905	0.00125
48	2.35	0.11549	0.00124
49	2.40	0.11196	0.00123
50	2.45	0.10847	0.00122
51	2.50	0.10500	0.00121
52	2.55	0.10158	0.00120
53	2.60	0.09818	0.00119
54	2.65	0.09483	0.00118
55	2.70	0.09151	0.00117
56	2.75	0.08824	0.00115
57	2.80	0.08500	0.00114
58	2.85	0.08181	0.00113
59	2.90	0.07867	0.00112
60	2.95	0.07556	0.00111
61	3.00	0.07250	0.00110
62	3.05	0.06949	0.00108
63	3.10	0.06652	0.00107
64	3.15	0.06360	0.00106
65	3.20	0.06072	0.00105
66	3.25	0.05789	0.00103
67	3.30	0.05511	0.00102
68	3.35	0.05237	0.00101
69	3.40	0.04967	0.00099
70	3.45	0.04702	0.00098
71	3.50	0.04442	0.00096
72	3.55	0.04186	0.00095
73	3.60	0.03934	0.00094
74	3.65	0.03687	0.00092
75	3.70	0.03444	0.00091
76	3.75	0.03204	0.00089
77	3.80	0.02969	0.00088
78	3.85	0.02738	0.00086
79	3.90	0.02511	0.00084
80	3.95	0.02288	0.00083
81	4.00	0.02068	0.00081
82	4.05	0.01852	0.00080
83	4.10	0.01640	0.00078
84	4.15	0.01430	0.00076
85	4.20	0.01224	0.00075
86	4.25	0.01021	0.00073
87	4.30	0.00822	0.00071
88	4.35	0.00625	0.00069
89	4.40	0.00431	0.00068
90	4.45	0.00239	0.00066
91	4.50	0.00050	0.00064
92	4.55	- 0.00136	0.00062
93	4.60	- 0.00321	0.00060
94	4.65	- 0.00503	0.00058
95	4.70	- 0.00683	0.00056

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
96	4.75	- 0.00861	0.00055
97	4.80	- 0.01037	0.00053
98	4.85	- 0.01211	0.00051
99	4.90	- 0.01384	0.00049
100	4.95	- 0.01556	0.00047
101	5.00	- 0.01726	0.00045
102	5.05	- 0.01894	0.00043
103	5.10	- 0.02062	0.00041
104	5.15	- 0.02229	0.00038
105	5.20	- 0.02394	0.00036
106	5.25	- 0.02559	0.00034
107	5.30	- 0.02723	0.00032
108	5.35	- 0.02887	0.00030
109	5.40	- 0.03050	0.00028
110	5.45	- 0.03212	0.00026
111	5.50	- 0.03374	0.00023
112	5.55	- 0.03535	0.00021
113	5.60	- 0.03697	0.00019
114	5.65	- 0.03858	0.00017
115	5.70	- 0.04018	0.00014
116	5.75	- 0.04179	0.00012
117	5.80	- 0.04340	0.00010
118	5.85	- 0.04500	0.00007
119	5.90	- 0.04661	0.00005
120	5.95	- 0.04821	0.00002
121	6.00	- 0.04982	0.00000

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	U	V
----	---	---	---

	[m]	[cm]	[cm]
1	0.00	0.29662	0.00146
2	0.05	0.29269	0.00146
3	0.10	0.28877	0.00146
4	0.15	0.28484	0.00146
5	0.20	0.28092	0.00146
6	0.25	0.27699	0.00146
7	0.30	0.27306	0.00146
8	0.35	0.26914	0.00146
9	0.40	0.26521	0.00145
10	0.45	0.26128	0.00145
11	0.50	0.25736	0.00145
12	0.55	0.25343	0.00145
13	0.60	0.24951	0.00145
14	0.65	0.24558	0.00144
15	0.70	0.24166	0.00144
16	0.75	0.23774	0.00144
17	0.80	0.23382	0.00144
18	0.85	0.22990	0.00143
19	0.90	0.22598	0.00143
20	0.95	0.22206	0.00142
21	1.00	0.21815	0.00142
22	1.05	0.21424	0.00142
23	1.10	0.21033	0.00141
24	1.15	0.20643	0.00141
25	1.20	0.20253	0.00140
26	1.25	0.19864	0.00140
27	1.30	0.19475	0.00139
28	1.35	0.19087	0.00139
29	1.40	0.18699	0.00138
30	1.45	0.18313	0.00138
31	1.50	0.17927	0.00137
32	1.55	0.17541	0.00136
33	1.60	0.17157	0.00136
34	1.65	0.16774	0.00135
35	1.70	0.16392	0.00134
36	1.75	0.16012	0.00134
37	1.80	0.15632	0.00133
38	1.85	0.15255	0.00132
39	1.90	0.14878	0.00131
40	1.95	0.14504	0.00131
41	2.00	0.14131	0.00130
42	2.05	0.13760	0.00129
43	2.10	0.13391	0.00128
44	2.15	0.13024	0.00127
45	2.20	0.12660	0.00126
46	2.25	0.12298	0.00126
47	2.30	0.11939	0.00125
48	2.35	0.11582	0.00124
49	2.40	0.11229	0.00123
50	2.45	0.10878	0.00122
51	2.50	0.10531	0.00121
52	2.55	0.10187	0.00120
53	2.60	0.09847	0.00119
54	2.65	0.09511	0.00118
55	2.70	0.09178	0.00117
56	2.75	0.08850	0.00115

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
57	2.80	0.08526	0.00114
58	2.85	0.08206	0.00113
59	2.90	0.07890	0.00112
60	2.95	0.07579	0.00111
61	3.00	0.07273	0.00110
62	3.05	0.06970	0.00108
63	3.10	0.06673	0.00107
64	3.15	0.06380	0.00106
65	3.20	0.06091	0.00105
66	3.25	0.05808	0.00103
67	3.30	0.05528	0.00102
68	3.35	0.05254	0.00101
69	3.40	0.04983	0.00099
70	3.45	0.04718	0.00098
71	3.50	0.04457	0.00096
72	3.55	0.04200	0.00095
73	3.60	0.03947	0.00094
74	3.65	0.03699	0.00092
75	3.70	0.03456	0.00091
76	3.75	0.03216	0.00089
77	3.80	0.02980	0.00088
78	3.85	0.02748	0.00086
79	3.90	0.02521	0.00084
80	3.95	0.02297	0.00083
81	4.00	0.02076	0.00081
82	4.05	0.01860	0.00080
83	4.10	0.01646	0.00078
84	4.15	0.01437	0.00076
85	4.20	0.01230	0.00075
86	4.25	0.01027	0.00073
87	4.30	0.00826	0.00071
88	4.35	0.00629	0.00069
89	4.40	0.00434	0.00068
90	4.45	0.00242	0.00066
91	4.50	0.00052	0.00064
92	4.55	- 0.00135	0.00062
93	4.60	- 0.00319	0.00060
94	4.65	- 0.00502	0.00058
95	4.70	- 0.00682	0.00056
96	4.75	- 0.00861	0.00055
97	4.80	- 0.01038	0.00053
98	4.85	- 0.01213	0.00051
99	4.90	- 0.01386	0.00049
100	4.95	- 0.01558	0.00047
101	5.00	- 0.01729	0.00045
102	5.05	-	0.00043

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
		0.01898	
103	5.10	-	0.00041
		0.02066	
104	5.15	-	0.00038
		0.02233	
105	5.20	-	0.00036
		0.02399	
106	5.25	-	0.00034
		0.02565	
107	5.30	-	0.00032
		0.02729	
108	5.35	-	0.00030
		0.02893	
109	5.40	-	0.00028
		0.03057	
110	5.45	-	0.00026
		0.03219	
111	5.50	-	0.00023
		0.03382	
112	5.55	-	0.00021
		0.03544	
113	5.60	-	0.00019
		0.03706	
114	5.65	-	0.00017
		0.03867	
115	5.70	-	0.00014
		0.04028	
116	5.75	-	0.00012
		0.04190	
117	5.80	-	0.00010
		0.04351	
118	5.85	-	0.00007
		0.04512	
119	5.90	-	0.00005
		0.04673	
120	5.95	-	0.00002
		0.04834	
121	6.00	-	0.00000
		0.04995	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0.00	0.21772	0.00146
2	0.05	0.21485	0.00146
3	0.10	0.21197	0.00146
4	0.15	0.20910	0.00146
5	0.20	0.20622	0.00146
6	0.25	0.20335	0.00146
7	0.30	0.20047	0.00146
8	0.35	0.19760	0.00146
9	0.40	0.19473	0.00145
10	0.45	0.19185	0.00145
11	0.50	0.18898	0.00145
12	0.55	0.18610	0.00145

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
13	0.60	0.18323	0.00145
14	0.65	0.18036	0.00144
15	0.70	0.17748	0.00144
16	0.75	0.17461	0.00144
17	0.80	0.17174	0.00144
18	0.85	0.16887	0.00143
19	0.90	0.16600	0.00143
20	0.95	0.16314	0.00142
21	1.00	0.16027	0.00142
22	1.05	0.15741	0.00142
23	1.10	0.15455	0.00141
24	1.15	0.15169	0.00141
25	1.20	0.14883	0.00140
26	1.25	0.14598	0.00140
27	1.30	0.14313	0.00139
28	1.35	0.14029	0.00139
29	1.40	0.13745	0.00138
30	1.45	0.13461	0.00138
31	1.50	0.13178	0.00137
32	1.55	0.12896	0.00136
33	1.60	0.12615	0.00136
34	1.65	0.12334	0.00135
35	1.70	0.12054	0.00134
36	1.75	0.11775	0.00134
37	1.80	0.11497	0.00133
38	1.85	0.11219	0.00132
39	1.90	0.10943	0.00131
40	1.95	0.10669	0.00131
41	2.00	0.10395	0.00130
42	2.05	0.10123	0.00129
43	2.10	0.09852	0.00128
44	2.15	0.09583	0.00127
45	2.20	0.09316	0.00126
46	2.25	0.09050	0.00126
47	2.30	0.08787	0.00125
48	2.35	0.08525	0.00124
49	2.40	0.08265	0.00123
50	2.45	0.08008	0.00122
51	2.50	0.07753	0.00121
52	2.55	0.07501	0.00120
53	2.60	0.07251	0.00119
54	2.65	0.07004	0.00118
55	2.70	0.06760	0.00117
56	2.75	0.06518	0.00115
57	2.80	0.06280	0.00114
58	2.85	0.06045	0.00113
59	2.90	0.05813	0.00112
60	2.95	0.05585	0.00111
61	3.00	0.05359	0.00110
62	3.05	0.05137	0.00108
63	3.10	0.04918	0.00107
64	3.15	0.04703	0.00106
65	3.20	0.04491	0.00105
66	3.25	0.04282	0.00103
67	3.30	0.04077	0.00102

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
68	3.35	0.03875	0.00101
69	3.40	0.03676	0.00099
70	3.45	0.03481	0.00098
71	3.50	0.03289	0.00096
72	3.55	0.03100	0.00095
73	3.60	0.02914	0.00094
74	3.65	0.02732	0.00092
75	3.70	0.02552	0.00091
76	3.75	0.02376	0.00089
77	3.80	0.02202	0.00088
78	3.85	0.02032	0.00086
79	3.90	0.01864	0.00084
80	3.95	0.01700	0.00083
81	4.00	0.01537	0.00081
82	4.05	0.01378	0.00080
83	4.10	0.01221	0.00078
84	4.15	0.01066	0.00076
85	4.20	0.00914	0.00075
86	4.25	0.00765	0.00073
87	4.30	0.00617	0.00071
88	4.35	0.00472	0.00069
89	4.40	0.00328	0.00068
90	4.45	0.00187	0.00066
91	4.50	0.00047	0.00064
92	4.55	- 0.00090	0.00062
93	4.60	- 0.00226	0.00060
94	4.65	- 0.00361	0.00058
95	4.70	- 0.00494	0.00056
96	4.75	- 0.00625	0.00055
97	4.80	- 0.00755	0.00053
98	4.85	- 0.00884	0.00051
99	4.90	- 0.01012	0.00049
100	4.95	- 0.01139	0.00047
101	5.00	- 0.01264	0.00045
102	5.05	- 0.01389	0.00043
103	5.10	- 0.01513	0.00041
104	5.15	- 0.01636	0.00038
105	5.20	- 0.01758	0.00036
106	5.25	- 0.01880	0.00034
107	5.30	- 0.02001	0.00032

n°	Y	U	V
	[m]	[cm]	[cm]
108	5.35	- 0.02122	0.00030
109	5.40	- 0.02243	0.00028
110	5.45	- 0.02362	0.00026
111	5.50	- 0.02482	0.00023
112	5.55	- 0.02601	0.00021
113	5.60	- 0.02721	0.00019
114	5.65	- 0.02840	0.00017
115	5.70	- 0.02958	0.00014
116	5.75	- 0.03077	0.00012
117	5.80	- 0.03196	0.00010
118	5.85	- 0.03315	0.00007
119	5.90	- 0.03433	0.00005
120	5.95	- 0.03552	0.00002
121	6.00	- 0.03670	0.00000

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	U	V
	[m]	[cm]	[cm]
1	0.00	0.21772	0.00146
2	0.05	0.21485	0.00146
3	0.10	0.21197	0.00146
4	0.15	0.20910	0.00146
5	0.20	0.20622	0.00146
6	0.25	0.20335	0.00146
7	0.30	0.20047	0.00146
8	0.35	0.19760	0.00146
9	0.40	0.19473	0.00145
10	0.45	0.19185	0.00145
11	0.50	0.18898	0.00145
12	0.55	0.18610	0.00145
13	0.60	0.18323	0.00145
14	0.65	0.18036	0.00144
15	0.70	0.17748	0.00144
16	0.75	0.17461	0.00144
17	0.80	0.17174	0.00144
18	0.85	0.16887	0.00143
19	0.90	0.16600	0.00143
20	0.95	0.16314	0.00142
21	1.00	0.16027	0.00142
22	1.05	0.15741	0.00142
23	1.10	0.15455	0.00141

n°	Y	U	V
	<i>[m]</i>	<i>[cm]</i>	<i>[cm]</i>
24	1.15	0.15169	0.00141
25	1.20	0.14883	0.00140
26	1.25	0.14598	0.00140
27	1.30	0.14313	0.00139
28	1.35	0.14029	0.00139
29	1.40	0.13745	0.00138
30	1.45	0.13461	0.00138
31	1.50	0.13178	0.00137
32	1.55	0.12896	0.00136
33	1.60	0.12615	0.00136
34	1.65	0.12334	0.00135
35	1.70	0.12054	0.00134
36	1.75	0.11775	0.00134
37	1.80	0.11497	0.00133
38	1.85	0.11219	0.00132
39	1.90	0.10943	0.00131
40	1.95	0.10669	0.00131
41	2.00	0.10395	0.00130
42	2.05	0.10123	0.00129
43	2.10	0.09852	0.00128
44	2.15	0.09583	0.00127
45	2.20	0.09316	0.00126
46	2.25	0.09050	0.00126
47	2.30	0.08787	0.00125
48	2.35	0.08525	0.00124
49	2.40	0.08265	0.00123
50	2.45	0.08008	0.00122
51	2.50	0.07753	0.00121
52	2.55	0.07501	0.00120
53	2.60	0.07251	0.00119
54	2.65	0.07004	0.00118
55	2.70	0.06760	0.00117
56	2.75	0.06518	0.00115
57	2.80	0.06280	0.00114
58	2.85	0.06045	0.00113
59	2.90	0.05813	0.00112
60	2.95	0.05585	0.00111
61	3.00	0.05359	0.00110
62	3.05	0.05137	0.00108
63	3.10	0.04918	0.00107
64	3.15	0.04703	0.00106
65	3.20	0.04491	0.00105
66	3.25	0.04282	0.00103
67	3.30	0.04077	0.00102
68	3.35	0.03875	0.00101
69	3.40	0.03676	0.00099
70	3.45	0.03481	0.00098
71	3.50	0.03289	0.00096
72	3.55	0.03100	0.00095
73	3.60	0.02914	0.00094
74	3.65	0.02732	0.00092
75	3.70	0.02552	0.00091
76	3.75	0.02376	0.00089
77	3.80	0.02202	0.00088
78	3.85	0.02032	0.00086

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
79	3.90	0.01864	0.00084
80	3.95	0.01700	0.00083
81	4.00	0.01537	0.00081
82	4.05	0.01378	0.00080
83	4.10	0.01221	0.00078
84	4.15	0.01066	0.00076
85	4.20	0.00914	0.00075
86	4.25	0.00765	0.00073
87	4.30	0.00617	0.00071
88	4.35	0.00472	0.00069
89	4.40	0.00328	0.00068
90	4.45	0.00187	0.00066
91	4.50	0.00047	0.00064
92	4.55	- 0.00090	0.00062
93	4.60	- 0.00226	0.00060
94	4.65	- 0.00361	0.00058
95	4.70	- 0.00494	0.00056
96	4.75	- 0.00625	0.00055
97	4.80	- 0.00755	0.00053
98	4.85	- 0.00884	0.00051
99	4.90	- 0.01012	0.00049
100	4.95	- 0.01139	0.00047
101	5.00	- 0.01264	0.00045
102	5.05	- 0.01389	0.00043
103	5.10	- 0.01513	0.00041
104	5.15	- 0.01636	0.00038
105	5.20	- 0.01758	0.00036
106	5.25	- 0.01880	0.00034
107	5.30	- 0.02001	0.00032
108	5.35	- 0.02122	0.00030
109	5.40	- 0.02243	0.00028
110	5.45	- 0.02362	0.00026
111	5.50	- 0.02482	0.00023
112	5.55	- 0.02601	0.00021
113	5.60	-	0.00019

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
		0.02721	
114	5.65	- 0.02840	0.00017
115	5.70	- 0.02958	0.00014
116	5.75	- 0.03077	0.00012
117	5.80	- 0.03196	0.00010
118	5.85	- 0.03315	0.00007
119	5.90	- 0.03433	0.00005
120	5.95	- 0.03552	0.00002
121	6.00	- 0.03670	0.00000

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0.00	0.21772	0.00146
2	0.05	0.21485	0.00146
3	0.10	0.21197	0.00146
4	0.15	0.20910	0.00146
5	0.20	0.20622	0.00146
6	0.25	0.20335	0.00146
7	0.30	0.20047	0.00146
8	0.35	0.19760	0.00146
9	0.40	0.19473	0.00145
10	0.45	0.19185	0.00145
11	0.50	0.18898	0.00145
12	0.55	0.18610	0.00145
13	0.60	0.18323	0.00145
14	0.65	0.18036	0.00144
15	0.70	0.17748	0.00144
16	0.75	0.17461	0.00144
17	0.80	0.17174	0.00144
18	0.85	0.16887	0.00143
19	0.90	0.16600	0.00143
20	0.95	0.16314	0.00142
21	1.00	0.16027	0.00142
22	1.05	0.15741	0.00142
23	1.10	0.15455	0.00141
24	1.15	0.15169	0.00141
25	1.20	0.14883	0.00140
26	1.25	0.14598	0.00140
27	1.30	0.14313	0.00139
28	1.35	0.14029	0.00139
29	1.40	0.13745	0.00138
30	1.45	0.13461	0.00138
31	1.50	0.13178	0.00137
32	1.55	0.12896	0.00136
33	1.60	0.12615	0.00136
34	1.65	0.12334	0.00135

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
35	1.70	0.12054	0.00134
36	1.75	0.11775	0.00134
37	1.80	0.11497	0.00133
38	1.85	0.11219	0.00132
39	1.90	0.10943	0.00131
40	1.95	0.10669	0.00131
41	2.00	0.10395	0.00130
42	2.05	0.10123	0.00129
43	2.10	0.09852	0.00128
44	2.15	0.09583	0.00127
45	2.20	0.09316	0.00126
46	2.25	0.09050	0.00126
47	2.30	0.08787	0.00125
48	2.35	0.08525	0.00124
49	2.40	0.08265	0.00123
50	2.45	0.08008	0.00122
51	2.50	0.07753	0.00121
52	2.55	0.07501	0.00120
53	2.60	0.07251	0.00119
54	2.65	0.07004	0.00118
55	2.70	0.06760	0.00117
56	2.75	0.06518	0.00115
57	2.80	0.06280	0.00114
58	2.85	0.06045	0.00113
59	2.90	0.05813	0.00112
60	2.95	0.05585	0.00111
61	3.00	0.05359	0.00110
62	3.05	0.05137	0.00108
63	3.10	0.04918	0.00107
64	3.15	0.04703	0.00106
65	3.20	0.04491	0.00105
66	3.25	0.04282	0.00103
67	3.30	0.04077	0.00102
68	3.35	0.03875	0.00101
69	3.40	0.03676	0.00099
70	3.45	0.03481	0.00098
71	3.50	0.03289	0.00096
72	3.55	0.03100	0.00095
73	3.60	0.02914	0.00094
74	3.65	0.02732	0.00092
75	3.70	0.02552	0.00091
76	3.75	0.02376	0.00089
77	3.80	0.02202	0.00088
78	3.85	0.02032	0.00086
79	3.90	0.01864	0.00084
80	3.95	0.01700	0.00083
81	4.00	0.01537	0.00081
82	4.05	0.01378	0.00080
83	4.10	0.01221	0.00078
84	4.15	0.01066	0.00076
85	4.20	0.00914	0.00075
86	4.25	0.00765	0.00073
87	4.30	0.00617	0.00071
88	4.35	0.00472	0.00069
89	4.40	0.00328	0.00068

n°	Y	U	V
	<i>[m]</i>	<i>[cm]</i>	<i>[cm]</i>
90	4.45	0.00187	0.00066
91	4.50	0.00047	0.00064
92	4.55	- 0.00090	0.00062
93	4.60	- 0.00226	0.00060
94	4.65	- 0.00361	0.00058
95	4.70	- 0.00494	0.00056
96	4.75	- 0.00625	0.00055
97	4.80	- 0.00755	0.00053
98	4.85	- 0.00884	0.00051
99	4.90	- 0.01012	0.00049
100	4.95	- 0.01139	0.00047
101	5.00	- 0.01264	0.00045
102	5.05	- 0.01389	0.00043
103	5.10	- 0.01513	0.00041
104	5.15	- 0.01636	0.00038
105	5.20	- 0.01758	0.00036
106	5.25	- 0.01880	0.00034
107	5.30	- 0.02001	0.00032
108	5.35	- 0.02122	0.00030
109	5.40	- 0.02243	0.00028
110	5.45	- 0.02362	0.00026
111	5.50	- 0.02482	0.00023
112	5.55	- 0.02601	0.00021
113	5.60	- 0.02721	0.00019
114	5.65	- 0.02840	0.00017
115	5.70	- 0.02958	0.00014
116	5.75	- 0.03077	0.00012
117	5.80	- 0.03196	0.00010
118	5.85	- 0.03315	0.00007

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS _{RI} B	FS _{SC} o
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]		
3	SLV - GEO	4128.1	65023.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17030.7	100397.		
		4	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	90	5.89	15.7
		1.87	4.46								5	51
4	SLE - Rara	2727.3	84624.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12088.5	130504.		
		8	01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	21	10.7	31.0
		1.57	4.46								96	28
5	SLE - Frequente	2727.3	84624.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12088.5	130504.		
		8	01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	21	10.7	31.0
		1.57	4.46								96	28
6	SLE - Quasi permanente	2727.3	84624.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12088.5	130504.		
		8	01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	21	10.7	31.0
		1.57	4.46								96	28

Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]

(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _M , Y _M [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-5.40; 2.40	9.99	-8.91; -6.95	4.30; 0.00	4.195	1.100
3	SLV - GEO	-5.40; 2.40	9.99	-8.91; -6.95	4.30; 0.00	5.120	1.200

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

C_{tn}, C_{tt} contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

n°	W [kg]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	60.88	-19.79	0.28	30.17	0.800	0.000	0; 0
2	188.46	-18.20	0.28	30.17	0.800	0.000	0; 0
3	311.40	-16.62	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
4	429.84	-15.06	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
5	543.87	-13.50	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
6	653.58	-11.96	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
7	759.06	-10.43	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
8	860.36	-8.90	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
9	957.54	-7.38	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
10	1050.66	-5.87	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
11	1139.75	-4.36	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
12	1224.84	-2.85	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
13	1305.94	-1.35	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
14	1383.07	0.16	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
15	1456.23	1.66	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
16	1525.42	3.17	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
17	1590.63	4.67	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
18	1651.82	6.18	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
19	1708.98	7.70	0.26	30.17	0.800	0.000	0; 0
20	1762.06	9.22	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
21	1811.02	10.75	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
22	1855.79	12.28	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
23	1896.31	13.82	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
24	1932.49	15.38	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
25	1964.24	16.94	0.27	30.17	0.800	0.000	0; 0
26	1991.46	18.52	0.28	30.17	0.800	0.000	0; 0
27	2014.03	20.12	0.28	30.17	0.800	0.000	0; 0
28	2031.80	21.73	0.28	30.17	0.800	0.000	0; 0
29	2044.62	23.36	0.29	30.17	0.800	0.000	0; 0
30	2052.31	25.00	0.29	30.17	0.800	0.000	0; 0
31	2054.66	26.68	0.29	30.17	0.800	0.000	0; 0
32	2051.45	28.37	0.30	30.17	0.800	0.000	0; 0
33	2042.41	30.10	0.30	30.17	0.800	0.000	0; 0
34	2027.24	31.85	0.31	30.17	0.800	0.000	0; 0
35	3044.46	33.61	0.30	30.17	0.800	0.000	0; 0
36	3430.81	35.37	0.31	30.17	0.800	0.000	0; 0
37	3444.86	37.17	0.32	30.17	0.800	0.000	0; 0
38	3343.75	39.01	0.33	30.17	0.800	0.000	0; 0
39	3235.01	40.91	0.33	30.17	0.800	0.000	0; 0
40	3117.99	42.86	0.35	30.17	0.800	0.000	0; 0
41	2991.87	44.87	0.36	30.17	0.800	0.000	0; 0
42	2855.68	46.96	0.37	30.17	0.800	0.000	0; 0
43	2708.22	49.13	0.39	30.17	0.800	0.000	0; 0
44	2547.93	51.41	0.41	30.17	0.800	0.000	0; 0
45	2372.82	53.80	0.43	30.17	0.800	0.000	0; 0
46	2180.20	56.34	0.46	30.17	0.800	0.000	0; 0
47	1966.33	59.06	0.49	30.17	0.800	0.000	0; 0
48	1725.65	62.02	0.54	30.17	0.800	0.000	0; 0
49	1449.33	65.30	0.61	30.17	0.800	0.000	0; 0
50	1124.71	69.07	0.71	27.48	0.400	0.000	0; 0
51	769.41	73.11	0.87	24.79	0.000	0.000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 90643.26$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 40122.00$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 43311.94$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 125005.64$ [kg]

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

n°	W [kg]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	60.88	-19.79	0.28	36.00	1.000	0.000	0; 0
2	188.46	-18.20	0.28	36.00	1.000	0.000	0; 0
3	311.40	-16.62	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
4	429.84	-15.06	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
5	543.87	-13.50	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
6	653.58	-11.96	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
7	759.06	-10.43	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
8	860.36	-8.90	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
9	957.54	-7.38	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
10	1050.66	-5.87	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
11	1139.75	-4.36	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
12	1224.84	-2.85	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
13	1305.94	-1.35	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
14	1383.07	0.16	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
15	1456.23	1.66	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
16	1525.42	3.17	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
17	1590.63	4.67	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
18	1651.82	6.18	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
19	1708.98	7.70	0.26	36.00	1.000	0.000	0; 0
20	1762.06	9.22	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
21	1811.02	10.75	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
22	1855.79	12.28	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
23	1896.31	13.82	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
24	1932.49	15.38	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
25	1964.24	16.94	0.27	36.00	1.000	0.000	0; 0
26	1991.46	18.52	0.28	36.00	1.000	0.000	0; 0
27	2014.03	20.12	0.28	36.00	1.000	0.000	0; 0
28	2031.80	21.73	0.28	36.00	1.000	0.000	0; 0
29	2044.62	23.36	0.29	36.00	1.000	0.000	0; 0
30	2052.31	25.00	0.29	36.00	1.000	0.000	0; 0
31	2054.66	26.68	0.29	36.00	1.000	0.000	0; 0
32	2051.45	28.37	0.30	36.00	1.000	0.000	0; 0
33	2042.41	30.10	0.30	36.00	1.000	0.000	0; 0
34	2027.24	31.85	0.31	36.00	1.000	0.000	0; 0
35	3044.46	33.61	0.30	36.00	1.000	0.000	0; 0
36	3369.01	35.37	0.31	36.00	1.000	0.000	0; 0
37	3368.96	37.17	0.32	36.00	1.000	0.000	0; 0
38	3267.85	39.01	0.33	36.00	1.000	0.000	0; 0
39	3159.11	40.91	0.33	36.00	1.000	0.000	0; 0
40	3042.09	42.86	0.35	36.00	1.000	0.000	0; 0
41	2915.97	44.87	0.36	36.00	1.000	0.000	0; 0
42	2779.78	46.96	0.37	36.00	1.000	0.000	0; 0

n°	W [kg]	α [°]	L [m]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	(Ctn; Ctt) [kg]
43	2632.32	49.13	0.39	36.00	1.000	0.000	0; 0
44	2472.03	51.41	0.41	36.00	1.000	0.000	0; 0
45	2296.92	53.80	0.43	36.00	1.000	0.000	0; 0
46	2104.30	56.34	0.46	36.00	1.000	0.000	0; 0
47	1890.43	59.06	0.49	36.00	1.000	0.000	0; 0
48	1649.75	62.02	0.54	36.00	1.000	0.000	0; 0
49	1373.43	65.30	0.61	36.00	1.000	0.000	0; 0
50	1048.81	69.07	0.71	33.00	0.500	0.000	0; 0
51	693.80	73.11	0.87	30.00	0.000	0.000	0; 0

Resistenza a taglio paratia = 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 89443.26$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 39196.77$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 53616.27$ [kg]

$\Sigma C_i b_i / \cos \alpha_i = 156257.05$ [kg]

Verifica armatura paratia

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kgm]

N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)

M_u momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]

N_u sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]

FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 40.75 [cmq]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
1	0.00	0	0	0.00	0.00	1000.00 0
2	0.05	0	5	528.87	159911. 89	1000.00 0
3	0.10	0	10	1474.62	148625. 22	1000.00 0
4	0.15	0	14	2742.75	121670. 68	1000.00 0
5	0.20	1	19	3921.64	90020.6 2	1000.00 0

n°	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
6	0.25	2	24	4778.36	63017.14	1000.000
7	0.30	3	29	5339.27	43544.80	1000.000
8	0.35	6	33	5628.99	30262.26	909.825
9	0.40	10	38	5733.85	21519.19	566.097
10	0.45	16	43	5729.27	15769.25	368.743
11	0.50	23	48	5726.31	12052.80	253.655
12	0.55	31	52	5724.31	9537.47	182.472
13	0.60	42	57	5722.90	7762.47	136.136
14	0.65	55	62	5721.87	6464.09	104.645
15	0.70	69	67	5721.09	5484.91	82.451
16	0.75	86	71	5720.48	4727.10	66.322
17	0.80	105	76	5720.01	4127.53	54.291
18	0.85	127	81	5719.62	3644.10	45.112
19	0.90	151	86	5719.31	3247.91	37.974
20	0.95	177	90	5719.04	2918.55	32.327
21	1.00	206	95	5718.82	2641.34	27.794
22	1.05	237	100	5718.64	2405.45	24.106
23	1.10	271	105	5718.47	2202.75	21.072
24	1.15	308	109	5718.33	2027.06	18.548
25	1.20	348	114	5718.21	1873.59	16.429
26	1.25	391	119	5718.11	1738.59	14.636
27	1.30	436	124	5718.01	1619.08	13.105
28	1.35	485	128	5717.93	1512.67	11.791
29	1.40	537	133	5717.85	1417.43	10.654
30	1.45	592	138	5717.78	1331.78	9.665
31	1.50	650	143	5717.72	1254.40	8.800
32	1.55	711	147	5717.66	1184.22	8.039
33	1.60	776	152	5717.61	1120.33	7.368
34	1.65	844	157	5717.57	1061.95	6.772
35	1.70	916	162	5717.52	1008.44	6.242
36	1.75	991	166	5717.48	959.25	5.768
37	1.80	1070	171	5717.45	913.90	5.343
38	1.85	1153	176	5717.42	871.98	4.960
39	1.90	1239	181	5717.38	833.14	4.614
40	1.95	1329	185	5717.36	797.06	4.301
41	2.00	1423	190	5717.33	763.48	4.017
42	2.05	1521	195	5717.30	732.15	3.758
43	2.10	1623	200	5717.28	702.88	3.522
44	2.15	1729	204	5717.26	675.48	3.306
45	2.20	1840	209	5717.24	649.78	3.108
46	2.25	1954	214	5717.22	625.63	2.926
47	2.30	2073	219	5717.20	602.92	2.758
48	2.35	2196	223	5717.18	581.51	2.604
49	2.40	2323	228	5717.17	561.32	2.461
50	2.45	2455	233	5717.15	542.24	2.329

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
51	2.50	2591	238	5717.14	524.19	2.206
52	2.50	2591	238	5717.14	524.19	2.206
53	2.55	2723	242	5717.13	508.72	2.099
54	2.60	2843	247	5717.12	496.83	2.011
55	2.65	2951	252	5717.11	487.87	1.937
56	2.70	3048	257	5717.10	481.36	1.876
57	2.75	3133	261	5717.10	476.94	1.825
58	2.80	3207	266	5717.10	474.33	1.783
59	2.85	3271	271	5717.10	473.34	1.748
60	2.90	3325	276	5717.10	473.80	1.719
61	2.95	3370	280	5717.10	475.59	1.696
62	3.00	3405	285	5717.10	478.63	1.679
63	3.05	3432	290	5717.11	482.84	1.666
64	3.10	3450	295	5717.11	488.19	1.657
65	3.15	3460	299	5717.12	494.63	1.652
66	3.20	3462	304	5717.12	502.16	1.651
67	3.25	3457	309	5717.13	510.77	1.654
68	3.30	3445	314	5717.14	520.47	1.660
69	3.35	3426	318	5717.14	531.28	1.669
70	3.40	3401	323	5717.15	543.23	1.681
71	3.45	3369	328	5717.16	556.36	1.697
72	3.50	3332	333	5717.18	570.71	1.716
73	3.55	3289	337	5717.19	586.35	1.738
74	3.60	3242	342	5717.20	603.35	1.764
75	3.65	3189	347	5717.22	621.80	1.793
76	3.70	3132	352	5717.23	641.78	1.825
77	3.75	3071	356	5717.25	663.41	1.862
78	3.80	3006	361	5717.27	686.81	1.902
79	3.85	2937	366	5717.29	712.12	1.946
80	3.90	2865	371	5717.31	739.51	1.995
81	3.95	2790	375	5717.33	769.16	2.049
82	4.00	2712	380	5717.36	801.28	2.108
83	4.05	2632	385	5717.39	836.10	2.172
84	4.10	2549	390	5717.42	873.89	2.243
85	4.15	2464	394	5717.45	914.97	2.320
86	4.20	2378	399	5717.49	959.68	2.404
87	4.25	2290	404	5717.52	1008.42	2.497
88	4.30	2201	409	5717.57	1061.68	2.598
89	4.35	2110	413	5717.61	1119.97	2.709
90	4.40	2019	418	5717.66	1183.92	2.831
91	4.45	1928	423	5717.72	1254.27	2.966
92	4.50	1836	428	5717.78	1331.86	3.114
93	4.55	1744	432	5717.85	1417.69	3.279
94	4.60	1652	437	5717.93	1512.94	3.461
95	4.65	1561	442	5718.01	1619.01	3.664
96	4.70	1470	447	5718.10	1737.59	3.890
97	4.75	1380	451	5718.21	1870.68	4.144
98	4.80	1291	456	5718.33	2020.74	4.430
99	4.85	1203	461	5718.47	2190.76	4.753
100	4.90	1117	466	5718.62	2384.42	5.120
101	4.95	1032	470	5718.80	2606.30	5.540
102	5.00	949	475	5719.00	2862.14	6.023
103	5.05	869	480	5719.24	3159.26	6.583
104	5.10	790	485	5719.51	3507.01	7.236
105	5.15	715	489	5719.84	3917.61	8.005

n°	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
106	5.20	641	494	5720.23	4407.20	8.918
107	5.25	571	499	5720.70	4997.43	10.016
108	5.30	504	504	5721.27	5718.01	11.353
109	5.35	440	508	5721.98	6610.41	13.002
110	5.40	380	513	5722.88	7734.13	15.071
111	5.45	323	518	5724.03	9176.86	17.718
112	5.50	270	523	5725.53	11072.27	21.184
113	5.55	222	527	5727.57	13632.31	25.846
114	5.60	177	532	5730.42	17209.54	32.337
115	5.65	137	537	5728.63	22402.94	41.724
116	5.70	102	542	5633.63	29896.63	55.191
117	5.75	72	546	5397.72	41121.90	75.254
118	5.80	46	551	4915.87	58330.55	105.826
119	5.85	26	556	4070.58	85567.90	153.915
120	5.90	12	561	2636.00	124136.00	221.396
121	5.95	3	565	840.44	157077.68	277.794
122	6.00	0	570	0.00	164722.70	288.886

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0.00	0	0	0.00	0.00	1000.000
2	0.05	0	5	606.00	159210.30	1000.000
3	0.10	0	10	1657.23	145131.37	1000.000
4	0.15	0	14	3082.74	113174.44	1000.000
5	0.20	1	19	4334.85	77456.65	1000.000
6	0.25	2	24	5133.92	50790.94	1000.000
7	0.30	5	29	5574.04	33812.95	1000.000
8	0.35	8	33	5719.85	23094.92	694.341

n°	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
9	0.40	13	38	5729.83	16470.31	433.278
10	0.45	20	43	5726.56	12355.66	288.920
11	0.50	28	48	5724.41	9658.85	203.273
12	0.55	38	52	5722.93	7797.47	149.182
13	0.60	51	57	5721.86	6457.10	113.243
14	0.65	65	62	5721.07	5457.79	88.354
15	0.70	81	67	5720.46	4690.98	70.516
16	0.75	100	71	5719.98	4088.20	57.358
17	0.80	121	76	5719.59	3604.61	47.413
18	0.85	144	81	5719.28	3209.82	39.736
19	0.90	170	86	5719.02	2882.63	33.703
20	0.95	198	90	5718.80	2607.90	28.886
21	1.00	229	95	5718.61	2374.56	24.987
22	1.05	262	100	5718.45	2174.36	21.791
23	1.10	299	105	5718.31	2001.05	19.142
24	1.15	338	109	5718.19	1849.80	16.926
25	1.20	380	114	5718.09	1716.85	15.055
26	1.25	425	119	5717.99	1599.22	13.462
27	1.30	473	124	5717.91	1494.54	12.097
28	1.35	524	128	5717.84	1400.87	10.919
29	1.40	578	133	5717.77	1316.65	9.896
30	1.45	635	138	5717.71	1240.59	9.003
31	1.50	696	143	5717.65	1171.60	8.219
32	1.55	760	147	5717.60	1108.79	7.527
33	1.60	827	152	5717.56	1051.41	6.915
34	1.65	898	157	5717.52	998.81	6.370
35	1.70	972	162	5717.48	950.45	5.883
36	1.75	1050	166	5717.44	905.86	5.447
37	1.80	1131	171	5717.41	864.64	5.055
38	1.85	1216	176	5717.38	826.43	4.701
39	1.90	1305	181	5717.35	790.94	4.380
40	1.95	1398	185	5717.32	757.90	4.090
41	2.00	1495	190	5717.30	727.08	3.825
42	2.05	1595	195	5717.28	698.26	3.584
43	2.10	1700	200	5717.26	671.28	3.364
44	2.15	1808	204	5717.24	645.97	3.162
45	2.20	1921	209	5717.22	622.19	2.976
46	2.25	2038	214	5717.20	599.81	2.805
47	2.30	2159	219	5717.18	578.72	2.648
48	2.35	2285	223	5717.17	558.81	2.502
49	2.40	2415	228	5717.15	540.00	2.368
50	2.45	2549	233	5717.14	522.20	2.243
51	2.50	2688	238	5717.12	505.33	2.127
52	2.50	2688	238	5717.12	505.33	2.127
53	2.55	2822	242	5717.11	490.87	2.026
54	2.60	2944	247	5717.10	479.78	1.942
55	2.65	3054	252	5717.10	471.45	1.872
56	2.70	3152	257	5717.09	465.44	1.814
57	2.75	3238	261	5717.09	461.41	1.766
58	2.80	3314	266	5717.09	459.11	1.725
59	2.85	3378	271	5717.09	458.34	1.692

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
60	2.90	3433	276	5717.09	458.96	1.665
61	2.95	3478	280	5717.09	460.86	1.644
62	3.00	3513	285	5717.09	463.95	1.627
63	3.05	3540	290	5717.09	468.17	1.615
64	3.10	3557	295	5717.10	473.48	1.607
65	3.15	3567	299	5717.10	479.85	1.603
66	3.20	3568	304	5717.11	487.26	1.602
67	3.25	3562	309	5717.12	495.72	1.605
68	3.30	3549	314	5717.12	505.24	1.611
69	3.35	3529	318	5717.13	515.83	1.620
70	3.40	3502	323	5717.14	527.52	1.633
71	3.45	3469	328	5717.15	540.35	1.648
72	3.50	3430	333	5717.16	554.38	1.667
73	3.55	3386	337	5717.17	569.66	1.689
74	3.60	3336	342	5717.19	586.25	1.714
75	3.65	3282	347	5717.20	604.25	1.742
76	3.70	3223	352	5717.22	623.75	1.774
77	3.75	3160	356	5717.23	644.84	1.809
78	3.80	3092	361	5717.25	667.66	1.849
79	3.85	3021	366	5717.27	692.34	1.892
80	3.90	2947	371	5717.29	719.05	1.940
81	3.95	2869	375	5717.32	747.95	1.993
82	4.00	2789	380	5717.34	779.25	2.050
83	4.05	2706	385	5717.37	813.19	2.113
84	4.10	2621	390	5717.40	850.02	2.182
85	4.15	2533	394	5717.43	890.04	2.257
86	4.20	2444	399	5717.46	933.61	2.339
87	4.25	2354	404	5717.50	981.11	2.429
88	4.30	2262	409	5717.54	1032.99	2.528
89	4.35	2169	413	5717.59	1089.78	2.636
90	4.40	2075	418	5717.64	1152.10	2.755
91	4.45	1981	423	5717.69	1220.63	2.886
92	4.50	1886	428	5717.75	1296.22	3.031
93	4.55	1792	432	5717.82	1379.84	3.191
94	4.60	1697	437	5717.89	1472.63	3.369
95	4.65	1603	442	5717.98	1575.97	3.566
96	4.70	1510	447	5718.07	1691.49	3.787
97	4.75	1417	451	5718.17	1821.15	4.034
98	4.80	1326	456	5718.29	1967.34	4.313
99	4.85	1236	461	5718.42	2132.97	4.628
100	4.90	1147	466	5718.57	2321.63	4.986
101	4.95	1060	470	5718.74	2537.79	5.395
102	5.00	975	475	5718.94	2787.04	5.865
103	5.05	892	480	5719.17	3076.49	6.410
104	5.10	812	485	5719.44	3415.28	7.047
105	5.15	734	489	5719.76	3815.30	7.796
106	5.20	659	494	5720.14	4292.27	8.686
107	5.25	586	499	5720.60	4867.31	9.756
108	5.30	517	504	5721.15	5569.33	11.057
109	5.35	452	508	5721.85	6438.76	12.664
110	5.40	390	513	5722.72	7533.55	14.680
111	5.45	332	518	5723.84	8939.15	17.259
112	5.50	277	523	5725.31	10785.7	20.635
113	5.55	227	527	5727.29	13279.9	25.178

n°	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
114	5.60	182	532	5730.07	16765.07	31.502
115	5.65	141	537	5734.11	21847.32	40.689
116	5.70	105	542	5642.77	29175.52	53.860
117	5.75	74	546	5419.31	40226.66	73.616
118	5.80	48	551	4948.63	57213.92	103.800
119	5.85	27	556	4113.39	84253.85	151.551
120	5.90	12	561	2682.01	123073.27	219.501
121	5.95	3	565	861.41	156886.92	277.456
122	6.00	0	570	0.00	164722.70	288.886

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0.00	0	0	0.00	0.00	1000.000
2	0.05	0	5	616.58	159114.02	1000.000
3	0.10	0	10	1681.74	144662.43	1000.000
4	0.15	0	14	3107.36	112553.16	1000.000
5	0.20	1	19	4347.81	77058.96	1000.000
6	0.25	2	24	5138.34	50636.38	1000.000
7	0.30	5	29	5574.63	33788.41	1000.000
8	0.35	8	33	5719.49	23123.95	695.214
9	0.40	13	38	5729.87	16516.06	434.482
10	0.45	20	43	5726.59	12401.86	290.001
11	0.50	28	48	5724.44	9701.06	204.162
12	0.55	38	52	5722.96	7834.70	149.894
13	0.60	50	57	5721.89	6489.55	113.812

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
14	0.65	64	62	5721.09	5485.97	88.811
15	0.70	81	67	5720.47	4715.46	70.884
16	0.75	99	71	5719.99	4109.52	57.657
17	0.80	120	76	5719.61	3623.23	47.657
18	0.85	143	81	5719.29	3226.13	39.938
19	0.90	169	86	5719.03	2896.96	33.871
20	0.95	197	90	5718.81	2620.53	29.026
21	1.00	228	95	5718.62	2385.71	25.104
22	1.05	261	100	5718.46	2184.23	21.889
23	1.10	297	105	5718.32	2009.79	19.226
24	1.15	336	109	5718.20	1857.55	16.997
25	1.20	378	114	5718.09	1723.73	15.115
26	1.25	423	119	5718.00	1605.34	13.514
27	1.30	471	124	5717.92	1499.97	12.141
28	1.35	522	128	5717.84	1405.70	10.957
29	1.40	576	133	5717.77	1320.93	9.928
30	1.45	633	138	5717.71	1244.38	9.030
31	1.50	694	143	5717.66	1174.95	8.242
32	1.55	758	147	5717.61	1111.75	7.547
33	1.60	825	152	5717.56	1054.01	6.932
34	1.65	896	157	5717.52	1001.08	6.384
35	1.70	970	162	5717.48	952.43	5.895
36	1.75	1048	166	5717.44	907.57	5.457
37	1.80	1129	171	5717.41	866.11	5.063
38	1.85	1214	176	5717.38	827.68	4.708
39	1.90	1303	181	5717.35	791.99	4.386
40	1.95	1396	185	5717.33	758.76	4.094
41	2.00	1493	190	5717.30	727.77	3.829
42	2.05	1594	195	5717.28	698.80	3.587
43	2.10	1699	200	5717.26	671.68	3.366
44	2.15	1808	204	5717.24	646.24	3.163
45	2.20	1921	209	5717.22	622.34	2.977
46	2.25	2038	214	5717.20	599.85	2.805
47	2.30	2160	219	5717.18	578.65	2.647
48	2.35	2286	223	5717.17	558.65	2.501
49	2.40	2416	228	5717.15	539.75	2.367
50	2.45	2551	233	5717.14	521.87	2.241
51	2.50	2690	238	5717.12	504.93	2.125
52	2.50	2690	238	5717.12	504.93	2.125
53	2.55	2825	242	5717.11	490.41	2.024
54	2.60	2947	247	5717.10	479.26	1.940
55	2.65	3058	252	5717.10	470.89	1.870
56	2.70	3156	257	5717.09	464.84	1.812
57	2.75	3243	261	5717.09	460.77	1.763
58	2.80	3318	266	5717.09	458.44	1.723
59	2.85	3384	271	5717.09	457.64	1.690
60	2.90	3438	276	5717.09	458.23	1.663
61	2.95	3484	280	5717.09	460.10	1.641
62	3.00	3519	285	5717.09	463.16	1.625
63	3.05	3546	290	5717.09	467.35	1.612
64	3.10	3564	295	5717.10	472.63	1.604
65	3.15	3573	299	5717.10	478.97	1.600
66	3.20	3575	304	5717.11	486.35	1.599
67	3.25	3569	309	5717.12	494.78	1.602
68	3.30	3556	314	5717.12	504.26	1.608

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
69	3.35	3535	318	5717.13	514.81	1.617
70	3.40	3509	323	5717.14	526.46	1.629
71	3.45	3476	328	5717.15	539.26	1.645
72	3.50	3437	333	5717.16	553.24	1.663
73	3.55	3393	337	5717.17	568.47	1.685
74	3.60	3343	342	5717.19	585.02	1.710
75	3.65	3289	347	5717.20	602.97	1.738
76	3.70	3230	352	5717.22	622.41	1.770
77	3.75	3166	356	5717.23	643.45	1.806
78	3.80	3099	361	5717.25	666.21	1.845
79	3.85	3028	366	5717.27	690.83	1.888
80	3.90	2953	371	5717.29	717.46	1.936
81	3.95	2876	375	5717.32	746.28	1.988
82	4.00	2795	380	5717.34	777.50	2.045
83	4.05	2712	385	5717.37	811.35	2.108
84	4.10	2627	390	5717.40	848.09	2.177
85	4.15	2539	394	5717.43	888.01	2.252
86	4.20	2450	399	5717.46	931.46	2.334
87	4.25	2359	404	5717.50	978.84	2.424
88	4.30	2267	409	5717.54	1030.59	2.522
89	4.35	2174	413	5717.59	1087.24	2.630
90	4.40	2080	418	5717.64	1149.39	2.749
91	4.45	1986	423	5717.69	1217.76	2.880
92	4.50	1891	428	5717.75	1293.16	3.024
93	4.55	1796	432	5717.82	1376.56	3.184
94	4.60	1701	437	5717.89	1469.12	3.361
95	4.65	1607	442	5717.97	1572.19	3.558
96	4.70	1514	447	5718.06	1687.42	3.778
97	4.75	1421	451	5718.17	1816.75	4.025
98	4.80	1329	456	5718.28	1962.57	4.302
99	4.85	1239	461	5718.42	2127.78	4.616
100	4.90	1150	466	5718.56	2315.97	4.973
101	4.95	1063	470	5718.74	2531.57	5.382
102	5.00	977	475	5718.93	2780.19	5.851
103	5.05	894	480	5719.16	3068.91	6.395
104	5.10	814	485	5719.43	3406.84	7.029
105	5.15	736	489	5719.75	3805.85	7.776
106	5.20	660	494	5720.13	4281.60	8.664
107	5.25	588	499	5720.59	4855.18	9.731
108	5.30	519	504	5721.14	5555.41	11.030
109	5.35	453	508	5721.83	6422.62	12.632
110	5.40	391	513	5722.70	7514.62	14.643
111	5.45	332	518	5723.82	8916.63	17.216
112	5.50	278	523	5725.28	10758.5 4	20.583
113	5.55	228	527	5727.26	13246.3 0	25.115
114	5.60	182	532	5730.03	16722.4 9	31.422
115	5.65	141	537	5734.07	21791.6 6	40.585
116	5.70	105	542	5643.65	29105.8 1	53.732
117	5.75	74	546	5421.41	40139.5 9	73.456
118	5.80	48	551	4951.84	57104.6	

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
					4	103.602
119	5.85	27	556	4117.62	84124.2	151.318
120	5.90	12	561	2686.60	122967.	219.312
121	5.95	3	565	863.53	156867.	277.422
122	6.00	0	570	0.00	164722.	288.886

Verifica a taglio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
 V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
 V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 40.75 cmq

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
1	0.00	0	51632	1000.000
2	0.05	1	51632	1000.000
3	0.10	3	51632	1000.000
4	0.15	7	51632	1000.000
5	0.20	14	51632	1000.000
6	0.25	25	51632	1000.000
7	0.30	43	51632	1000.000
8	0.35	65	51632	792.923
9	0.40	93	51632	557.838
10	0.45	124	51632	417.111
11	0.50	158	51632	327.343
12	0.55	194	51632	266.011

n°	Y [m]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
13	0.60	233	51632	221.992
14	0.65	273	51632	189.100
15	0.70	315	51632	163.750
16	0.75	359	51632	143.701
17	0.80	405	51632	127.508
18	0.85	452	51632	114.194
19	0.90	501	51632	103.083
20	0.95	551	51632	93.688
21	1.00	603	51632	85.656
22	1.05	656	51632	78.719
23	1.10	710	51632	72.678
24	1.15	766	51632	67.376
25	1.20	824	51632	62.690
26	1.25	882	51632	58.523
27	1.30	942	51632	54.797
28	1.35	1004	51632	51.448
29	1.40	1066	51632	48.424
30	1.45	1130	51632	45.683
31	1.50	1196	51632	43.187
32	1.55	1262	51632	40.908
33	1.60	1330	51632	38.819
34	1.65	1399	51632	36.899
35	1.70	1470	51632	35.128
36	1.75	1542	51632	33.492
37	1.80	1615	51632	31.976
38	1.85	1689	51632	30.567
39	1.90	1765	51632	29.256
40	1.95	1842	51632	28.034
41	2.00	1920	51632	26.891
42	2.05	2000	51632	25.822
43	2.10	2080	51632	24.819
44	2.15	2162	51632	23.877
45	2.20	2246	51632	22.990
46	2.25	2330	51632	22.156
47	2.30	2416	51632	21.368
48	2.35	2503	51632	20.624
49	2.40	2592	51632	19.921
50	2.45	2681	51632	19.256
51	2.50	2772	51632	18.626
52	2.50	2644	51632	19.527
53	2.55	2397	51632	21.541
54	2.60	2158	51632	23.926
55	2.65	1927	51632	26.793
56	2.70	1704	51632	30.296
57	2.75	1489	51632	34.666
58	2.80	1282	51632	40.262
59	2.85	1083	51632	47.668
60	2.90	892	51632	57.912
61	2.95	707	51632	72.979

n°	Y [m]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
62	3.00	531	51632	97.262
63	3.05	362	51632	142.809
64	3.10	199	51632	258.879
65	3.15	44	51632	1000.00 0
66	3.20	-104	51632	498.569
67	3.25	-245	51632	211.013
68	3.30	-379	51632	136.217
69	3.35	-507	51632	101.890
70	3.40	-628	51632	82.231
71	3.45	-743	51632	69.529
72	3.50	-851	51632	60.674
73	3.55	-953	51632	54.172
74	3.60	-1049	51632	49.213
75	3.65	-1139	51632	45.325
76	3.70	-1223	51632	42.209
77	3.75	-1302	51632	39.670
78	3.80	-1374	51632	37.575
79	3.85	-1441	51632	35.830
80	3.90	-1502	51632	34.365
81	3.95	-1558	51632	33.131
82	4.00	-1609	51632	32.088
83	4.05	-1654	51632	31.208
84	4.10	-1695	51632	30.467
85	4.15	-1730	51632	29.849
86	4.20	-1760	51632	29.338
87	4.25	-1785	51632	28.925
88	4.30	-1805	51632	28.599
89	4.35	-1821	51632	28.356
90	4.40	-1832	51632	28.189
91	4.45	-1838	51632	28.095
92	4.50	-1839	51632	28.072
93	4.55	-1836	51632	28.118
94	4.60	-1829	51632	28.233
95	4.65	-1817	51632	28.419
96	4.70	-1801	51632	28.676
97	4.75	-1780	51632	29.009
98	4.80	-1755	51632	29.421
99	4.85	-1726	51632	29.919
100	4.90	-1692	51632	30.509
101	4.95	-1655	51632	31.202
102	5.00	-1613	51632	32.008
103	5.05	-1567	51632	32.944
104	5.10	-1517	51632	34.028
105	5.15	-1463	51632	35.283
106	5.20	-1405	51632	36.739
107	5.25	-1343	51632	38.435
108	5.30	-1277	51632	40.421
109	5.35	-1207	51632	42.764

n°	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
110	5.40	-1133	51632	45.555
111	5.45	-1055	51632	48.917
112	5.50	-974	51632	53.030
113	5.55	-888	51632	58.154
114	5.60	-798	51632	64.690
115	5.65	-705	51632	73.288
116	5.70	-607	51632	85.068
117	5.75	-505	51632	102.144
118	5.80	-400	51632	129.047
119	5.85	-291	51632	177.543
120	5.90	-178	51632	290.695
121	5.95	-61	51632	853.307
122	6.00	61	51632	853.307

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
1	0.00	0	51632	1000.00 0
2	0.05	1	51632	1000.00 0
3	0.10	3	51632	1000.00 0
4	0.15	8	51632	1000.00 0
5	0.20	19	51632	1000.00 0
6	0.25	35	51632	1000.00 0
7	0.30	57	51632	903.557
8	0.35	84	51632	611.935
9	0.40	115	51632	448.635
10	0.45	149	51632	347.088
11	0.50	185	51632	279.294
12	0.55	223	51632	231.356
13	0.60	263	51632	195.996

n°	Y [m]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
14	0.65	306	51632	168.995
15	0.70	349	51632	147.809
16	0.75	395	51632	130.803
17	0.80	442	51632	116.894
18	0.85	490	51632	105.336
19	0.90	540	51632	95.599
20	0.95	591	51632	87.299
21	1.00	644	51632	80.152
22	1.05	698	51632	73.940
23	1.10	754	51632	68.500
24	1.15	811	51632	63.700
25	1.20	869	51632	59.438
26	1.25	928	51632	55.633
27	1.30	989	51632	52.216
28	1.35	1051	51632	49.135
29	1.40	1114	51632	46.344
30	1.45	1179	51632	43.805
31	1.50	1245	51632	41.488
32	1.55	1312	51632	39.366
33	1.60	1380	51632	37.416
34	1.65	1450	51632	35.619
35	1.70	1520	51632	33.959
36	1.75	1593	51632	32.422
37	1.80	1666	51632	30.995
38	1.85	1740	51632	29.666
39	1.90	1816	51632	28.428
40	1.95	1893	51632	27.271
41	2.00	1972	51632	26.188
42	2.05	2051	51632	25.172
43	2.10	2132	51632	24.219
44	2.15	2214	51632	23.322
45	2.20	2297	51632	22.477
46	2.25	2382	51632	21.680
47	2.30	2467	51632	20.927
48	2.35	2554	51632	20.216
49	2.40	2642	51632	19.542
50	2.45	2731	51632	18.904
51	2.50	2821	51632	18.300
52	2.50	2691	51632	19.190
53	2.55	2437	51632	21.184
54	2.60	2193	51632	23.548
55	2.65	1956	51632	26.394
56	2.70	1728	51632	29.878
57	2.75	1508	51632	34.235
58	2.80	1296	51632	39.832
59	2.85	1092	51632	47.269
60	2.90	896	51632	57.612
61	2.95	708	51632	72.943
62	3.00	527	51632	97.955
63	3.05	354	51632	145.904

n°	Y [m]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
64	3.10	188	51632	274.565
65	3.15	30	51632	1000.00 0
66	3.20	-122	51632	423.698
67	3.25	-266	51632	193.979
68	3.30	-404	51632	127.946
69	3.35	-534	51632	96.674
70	3.40	-658	51632	78.479
71	3.45	-775	51632	66.611
72	3.50	-886	51632	58.285
73	3.55	-990	51632	52.143
74	3.60	-1088	51632	47.444
75	3.65	-1180	51632	43.749
76	3.70	-1266	51632	40.783
77	3.75	-1346	51632	38.362
78	3.80	-1420	51632	36.362
79	3.85	-1488	51632	34.694
80	3.90	-1551	51632	33.294
81	3.95	-1608	51632	32.113
82	4.00	-1659	51632	31.115
83	4.05	-1706	51632	30.273
84	4.10	-1746	51632	29.564
85	4.15	-1782	51632	28.973
86	4.20	-1813	51632	28.485
87	4.25	-1838	51632	28.090
88	4.30	-1859	51632	27.781
89	4.35	-1874	51632	27.550
90	4.40	-1885	51632	27.393
91	4.45	-1891	51632	27.307
92	4.50	-1892	51632	27.289
93	4.55	-1889	51632	27.338
94	4.60	-1881	51632	27.454
95	4.65	-1868	51632	27.638
96	4.70	-1851	51632	27.892
97	4.75	-1830	51632	28.219
98	4.80	-1804	51632	28.624
99	4.85	-1774	51632	29.111
100	4.90	-1739	51632	29.688
101	4.95	-1700	51632	30.365
102	5.00	-1657	51632	31.154
103	5.05	-1610	51632	32.067
104	5.10	-1559	51632	33.125
105	5.15	-1503	51632	34.349
106	5.20	-1443	51632	35.770
107	5.25	-1380	51632	37.424
108	5.30	-1312	51632	39.360
109	5.35	-1240	51632	41.645
110	5.40	-1164	51632	44.365
111	5.45	-1084	51632	47.643
112	5.50	-1000	51632	51.651
113	5.55	-911	51632	56.645

n°	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
114	5.60	-819	51632	63.016
115	5.65	-723	51632	71.396
116	5.70	-623	51632	82.875
117	5.75	-519	51632	99.516
118	5.80	-411	51632	125.733
119	5.85	-298	51632	172.992
120	5.90	-182	51632	283.257
121	5.95	-62	51632	831.523
122	6.00	62	51632	831.523

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
1	0.00	0	51632	1000.000
2	0.05	1	51632	1000.000
3	0.10	3	51632	1000.000
4	0.15	8	51632	1000.000
5	0.20	19	51632	1000.000
6	0.25	35	51632	1000.000
7	0.30	57	51632	906.587
8	0.35	84	51632	614.853
9	0.40	114	51632	451.092
10	0.45	148	51632	349.105
11	0.50	184	51632	280.946
12	0.55	222	51632	232.716
13	0.60	262	51632	197.123
14	0.65	304	51632	169.935
15	0.70	347	51632	148.597
16	0.75	393	51632	

n°	Y [m]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
				131.467
17	0.80	440	51632	117.456
18	0.85	488	51632	105.811
19	0.90	538	51632	96.002
20	0.95	589	51632	87.641
21	1.00	642	51632	80.441
22	1.05	696	51632	74.185
23	1.10	751	51632	68.706
24	1.15	808	51632	63.872
25	1.20	867	51632	59.581
26	1.25	926	51632	55.750
27	1.30	987	51632	52.311
28	1.35	1049	51632	49.210
29	1.40	1113	51632	46.402
30	1.45	1178	51632	43.848
31	1.50	1244	51632	41.517
32	1.55	1311	51632	39.382
33	1.60	1380	51632	37.422
34	1.65	1450	51632	35.615
35	1.70	1521	51632	33.947
36	1.75	1593	51632	32.402
37	1.80	1667	51632	30.968
38	1.85	1742	51632	29.633
39	1.90	1819	51632	28.389
40	1.95	1896	51632	27.227
41	2.00	1975	51632	26.140
42	2.05	2055	51632	25.121
43	2.10	2137	51632	24.164
44	2.15	2219	51632	23.264
45	2.20	2303	51632	22.416
46	2.25	2389	51632	21.617
47	2.30	2475	51632	20.862
48	2.35	2563	51632	20.148
49	2.40	2651	51632	19.473
50	2.45	2741	51632	18.834
51	2.50	2833	51632	18.228
52	2.50	2701	51632	19.114
53	2.55	2447	51632	21.097
54	2.60	2202	51632	23.449
55	2.65	1965	51632	26.278
56	2.70	1736	51632	29.741
57	2.75	1515	51632	34.071
58	2.80	1303	51632	39.629
59	2.85	1098	51632	47.010
60	2.90	902	51632	57.265
61	2.95	713	51632	72.446
62	3.00	531	51632	97.161
63	3.05	358	51632	144.365
64	3.10	191	51632	269.890
65	3.15	32	51632	1000.00 0

n°	Y	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
66	3.20	-120	51632	431.795
67	3.25	-264	51632	195.320
68	3.30	-402	51632	128.388
69	3.35	-533	51632	96.849
70	3.40	-657	51632	78.546
71	3.45	-775	51632	66.626
72	3.50	-886	51632	58.272
73	3.55	-991	51632	52.115
74	3.60	-1089	51632	47.406
75	3.65	-1181	51632	43.705
76	3.70	-1268	51632	40.735
77	3.75	-1348	51632	38.312
78	3.80	-1422	51632	36.311
79	3.85	-1490	51632	34.642
80	3.90	-1553	51632	33.240
81	3.95	-1611	51632	32.059
82	4.00	-1662	51632	31.060
83	4.05	-1709	51632	30.218
84	4.10	-1750	51632	29.509
85	4.15	-1786	51632	28.917
86	4.20	-1816	51632	28.429
87	4.25	-1842	51632	28.034
88	4.30	-1862	51632	27.724
89	4.35	-1878	51632	27.493
90	4.40	-1889	51632	27.335
91	4.45	-1895	51632	27.248
92	4.50	-1896	51632	27.230
93	4.55	-1893	51632	27.278
94	4.60	-1885	51632	27.393
95	4.65	-1872	51632	27.576
96	4.70	-1855	51632	27.829
97	4.75	-1834	51632	28.155
98	4.80	-1808	51632	28.558
99	4.85	-1778	51632	29.043
100	4.90	-1743	51632	29.619
101	4.95	-1704	51632	30.294
102	5.00	-1661	51632	31.080
103	5.05	-1614	51632	31.991
104	5.10	-1562	51632	33.045
105	5.15	-1507	51632	34.266
106	5.20	-1447	51632	35.683
107	5.25	-1383	51632	37.332
108	5.30	-1315	51632	39.264
109	5.35	-1243	51632	41.542
110	5.40	-1167	51632	44.255
111	5.45	-1086	51632	47.525
112	5.50	-1002	51632	51.522
113	5.55	-914	51632	56.503
114	5.60	-821	51632	62.858
115	5.65	-725	51632	71.215
116	5.70	-625	51632	82.665
117	5.75	-520	51632	99.263
118	5.80	-412	51632	

n°	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
				125.412
119	5.85	-299	51632	172.550
120	5.90	-183	51632	282.531
121	5.95	-62	51632	829.382
122	6.00	62	51632	829.382

Verifica tensioni

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm²]
 τ_f tensione tangenziale in [kg/cm²]
 σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cm²]

Area della sezione del tubolare 40.75 [cm²]

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm ²]	τ_f [kg/cm ²]	σ_{id} [kg/cm ²]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	0.13	0.02	0.13
3	0.10	0.29	0.09	0.34
4	0.15	0.55	0.25	0.70
5	0.20	0.98	0.51	1.32
6	0.25	1.69	0.93	2.34
7	0.30	2.84	1.57	3.93
8	0.35	4.59	2.40	6.19
9	0.40	7.11	3.41	9.24
10	0.45	10.51	4.56	13.15
11	0.50	14.91	5.81	17.99
12	0.55	20.38	7.15	23.85
13	0.60	26.98	8.57	30.80
14	0.65	34.79	10.06	38.91
15	0.70	43.86	11.62	48.26
16	0.75	54.24	13.25	58.90
17	0.80	65.99	14.94	70.88
18	0.85	79.16	16.68	84.27
19	0.90	93.79	18.48	99.11
20	0.95	109.94	20.34	115.45
21	1.00	127.64	22.26	133.33
22	1.05	146.94	24.22	152.81
23	1.10	167.89	26.24	173.94
24	1.15	190.53	28.32	196.74
25	1.20	214.90	30.44	221.27
26	1.25	241.05	32.62	247.58
27	1.30	269.01	34.84	275.69
28	1.35	298.83	37.12	305.67
29	1.40	330.55	39.45	337.54
30	1.45	364.21	41.82	371.35

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
31	1.50	399.86	44.25	407.14
32	1.55	437.53	46.73	444.95
33	1.60	477.26	49.25	484.83
34	1.65	519.10	51.83	526.80
35	1.70	563.08	54.45	570.93
36	1.75	609.25	57.12	617.23
37	1.80	657.65	59.84	665.77
38	1.85	708.31	62.61	716.56
39	1.90	761.28	65.43	769.67
40	1.95	816.59	68.29	825.11
41	2.00	874.29	71.21	882.95
42	2.05	934.42	74.17	943.21
43	2.10	997.01	77.18	1005.93
44	2.15	1062.11	80.24	1071.16
45	2.20	1129.75	83.35	1138.94
46	2.25	1199.98	86.50	1209.30
47	2.30	1272.83	89.71	1282.28
48	2.35	1348.35	92.96	1357.93
49	2.40	1426.57	96.25	1436.28
50	2.45	1507.53	99.59	1517.36
51	2.50	1591.26	102.98	1601.22
52	2.50	1591.26	98.23	1600.33
53	2.55	1672.47	89.06	1679.57
54	2.60	1746.11	80.18	1751.62
55	2.65	1812.42	71.61	1816.66
56	2.70	1871.66	63.34	1874.87
57	2.75	1924.07	55.37	1926.45
58	2.80	1969.89	47.68	1971.62
59	2.85	2009.37	40.29	2010.58
60	2.90	2042.75	33.17	2043.55
61	2.95	2070.25	26.34	2070.75
62	3.00	2092.11	19.78	2092.39
63	3.05	2108.56	13.50	2108.69
64	3.10	2119.82	7.48	

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
				2119.86
65	3.15	2126.11	1.73	2126.11
66	3.20	2127.65	3.77	2127.66
67	3.25	2124.66	9.01	2124.71
68	3.30	2117.34	14.00	2117.47
69	3.35	2105.90	18.74	2106.15
70	3.40	2090.54	23.24	2090.93
71	3.45	2071.48	27.50	2072.02
72	3.50	2048.89	31.52	2049.62
73	3.55	2022.99	35.31	2023.91
74	3.60	1993.95	38.88	1995.09
75	3.65	1961.98	42.22	1963.34
76	3.70	1927.24	45.34	1928.84
77	3.75	1889.92	48.25	1891.77
78	3.80	1850.20	50.95	1852.31
79	3.85	1808.26	53.43	1810.63
80	3.90	1764.27	55.71	1766.90
81	3.95	1718.39	57.79	1721.30
82	4.00	1670.80	59.67	1673.99
83	4.05	1621.65	61.36	1625.13
84	4.10	1571.11	62.85	1574.88
85	4.15	1519.34	64.16	1523.40
86	4.20	1466.49	65.28	1470.84
87	4.25	1412.71	66.21	1417.36
88	4.30	1358.17	66.97	1363.11
89	4.35	1303.00	67.55	1308.24
90	4.40	1247.35	67.95	1252.89
91	4.45	1191.38	68.18	1197.21

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
92	4.50	1135.21	68.23	1141.35
93	4.55	1079.00	68.12	1085.43
94	4.60	1022.87	67.85	1029.60
95	4.65	966.98	67.41	974.00
96	4.70	911.45	66.80	918.77
97	4.75	856.42	66.04	864.02
98	4.80	802.02	65.11	809.91
99	4.85	748.39	64.03	756.56
100	4.90	695.64	62.79	704.09
101	4.95	643.92	61.40	652.64
102	5.00	593.35	59.85	602.34
103	5.05	544.06	58.15	553.30
104	5.10	496.17	56.30	505.66
105	5.15	449.81	54.30	459.53
106	5.20	405.10	52.15	415.04
107	5.25	362.16	49.85	372.31
108	5.30	321.13	47.40	331.46
109	5.35	282.12	44.80	292.59
110	5.40	245.25	42.06	255.84
111	5.45	210.64	39.17	221.30
112	5.50	178.43	36.13	189.08
113	5.55	148.72	32.95	159.29
114	5.60	121.63	29.62	132.01
115	5.65	97.30	26.14	107.32
116	5.70	75.84	22.52	85.28
117	5.75	57.36	18.76	65.92
118	5.80	41.99	14.85	49.24
119	5.85	29.85	10.79	35.22
120	5.90	21.06	6.59	23.95
121	5.95	15.73	2.25	16.20
122	6.00	13.99	2.25	14.52

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	0.13	0.02	0.13
3	0.10	0.29	0.09	0.34
4	0.15	0.55	0.25	0.70
5	0.20	0.98	0.51	1.32
6	0.25	1.69	0.93	2.34
7	0.30	2.84	1.57	3.93
8	0.35	4.59	2.40	6.19
9	0.40	7.11	3.41	9.24
10	0.45	10.51	4.56	13.15
11	0.50	14.91	5.81	17.99
12	0.55	20.38	7.15	23.85
13	0.60	26.98	8.57	30.80
14	0.65	34.79	10.06	38.91
15	0.70	43.86	11.62	48.26

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
16	0.75	54.24	13.25	58.90
17	0.80	65.99	14.94	70.88
18	0.85	79.16	16.68	84.27
19	0.90	93.79	18.48	99.11
20	0.95	109.94	20.34	115.45
21	1.00	127.64	22.26	133.33
22	1.05	146.94	24.22	152.81
23	1.10	167.89	26.24	173.94
24	1.15	190.53	28.32	196.74
25	1.20	214.90	30.44	221.27
26	1.25	241.05	32.62	247.58
27	1.30	269.01	34.84	275.69
28	1.35	298.83	37.12	305.67
29	1.40	330.55	39.45	337.54
30	1.45	364.21	41.82	371.35
31	1.50	399.86	44.25	407.14
32	1.55	437.53	46.73	444.95
33	1.60	477.26	49.25	484.83
34	1.65	519.10	51.83	526.80
35	1.70	563.08	54.45	570.93
36	1.75	609.25	57.12	617.23
37	1.80	657.65	59.84	665.77
38	1.85	708.31	62.61	716.56
39	1.90	761.28	65.43	769.67
40	1.95	816.59	68.29	825.11
41	2.00	874.29	71.21	882.95
42	2.05	934.42	74.17	943.21
43	2.10	997.01	77.18	1005.93
44	2.15	1062.11	80.24	1071.16
45	2.20	1129.75	83.35	1138.94
46	2.25	1199.98	86.50	1209.30
47	2.30	1272.83	89.71	1282.28
48	2.35	1348.35	92.96	1357.93
49	2.40	1426.57	96.25	1436.28
50	2.45	1507.53	99.59	1517.36
51	2.50	1591.26	102.98	1601.22
52	2.50	1591.26	98.23	1600.33
53	2.55	1672.47	89.06	1679.57
54	2.60	1746.11	80.18	1751.62
55	2.65	1812.42	71.61	1816.66
56	2.70	1871.66	63.34	1874.87

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
57	2.75	1924.07	55.37	1926.45
58	2.80	1969.89	47.68	1971.62
59	2.85	2009.37	40.29	2010.58
60	2.90	2042.75	33.17	2043.55
61	2.95	2070.25	26.34	2070.75
62	3.00	2092.11	19.78	2092.39
63	3.05	2108.56	13.50	2108.69
64	3.10	2119.82	7.48	2119.86
65	3.15	2126.11	1.73	2126.11
66	3.20	2127.65	3.77	2127.66
67	3.25	2124.66	9.01	2124.71
68	3.30	2117.34	14.00	2117.47
69	3.35	2105.90	18.74	2106.15
70	3.40	2090.54	23.24	2090.93
71	3.45	2071.48	27.50	2072.02
72	3.50	2048.89	31.52	2049.62
73	3.55	2022.99	35.31	2023.91
74	3.60	1993.95	38.88	1995.09
75	3.65	1961.98	42.22	1963.34
76	3.70	1927.24	45.34	1928.84
77	3.75	1889.92	48.25	1891.77
78	3.80	1850.20	50.95	1852.31
79	3.85	1808.26	53.43	1810.63
80	3.90	1764.27	55.71	1766.90
81	3.95	1718.39	57.79	1721.30
82	4.00	1670.80	59.67	1673.99
83	4.05	1621.65	61.36	1625.13
84	4.10	1571.11	62.85	

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
				1574.88
85	4.15	1519.34	64.16	1523.40
86	4.20	1466.49	65.28	1470.84
87	4.25	1412.71	66.21	1417.36
88	4.30	1358.17	66.97	1363.11
89	4.35	1303.00	67.55	1308.24
90	4.40	1247.35	67.95	1252.89
91	4.45	1191.38	68.18	1197.21
92	4.50	1135.21	68.23	1141.35
93	4.55	1079.00	68.12	1085.43
94	4.60	1022.87	67.85	1029.60
95	4.65	966.98	67.41	974.00
96	4.70	911.45	66.80	918.77
97	4.75	856.42	66.04	864.02
98	4.80	802.02	65.11	809.91
99	4.85	748.39	64.03	756.56
100	4.90	695.64	62.79	704.09
101	4.95	643.92	61.40	652.64
102	5.00	593.35	59.85	602.34
103	5.05	544.06	58.15	553.30
104	5.10	496.17	56.30	505.66
105	5.15	449.81	54.30	459.53
106	5.20	405.10	52.15	415.04
107	5.25	362.16	49.85	372.31
108	5.30	321.13	47.40	331.46
109	5.35	282.12	44.80	292.59
110	5.40	245.25	42.06	255.84
111	5.45	210.64	39.17	221.30
112	5.50	178.43	36.13	189.08
113	5.55	148.72	32.95	159.29
114	5.60	121.63	29.62	132.01
115	5.65	97.30	26.14	107.32
116	5.70	75.84	22.52	85.28
117	5.75	57.36	18.76	65.92
118	5.80	41.99	14.85	49.24
119	5.85	29.85	10.79	35.22
120	5.90	21.06	6.59	23.95
121	5.95	15.73	2.25	16.20
122	6.00	13.99	2.25	14.52

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
----	----------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	0.13	0.02	0.13
3	0.10	0.29	0.09	0.34
4	0.15	0.55	0.25	0.70
5	0.20	0.98	0.51	1.32
6	0.25	1.69	0.93	2.34
7	0.30	2.84	1.57	3.93
8	0.35	4.59	2.40	6.19
9	0.40	7.11	3.41	9.24
10	0.45	10.51	4.56	13.15
11	0.50	14.91	5.81	17.99
12	0.55	20.38	7.15	23.85
13	0.60	26.98	8.57	30.80
14	0.65	34.79	10.06	38.91
15	0.70	43.86	11.62	48.26
16	0.75	54.24	13.25	58.90
17	0.80	65.99	14.94	70.88
18	0.85	79.16	16.68	84.27
19	0.90	93.79	18.48	99.11
20	0.95	109.94	20.34	115.45
21	1.00	127.64	22.26	133.33
22	1.05	146.94	24.22	152.81
23	1.10	167.89	26.24	173.94
24	1.15	190.53	28.32	196.74
25	1.20	214.90	30.44	221.27
26	1.25	241.05	32.62	247.58
27	1.30	269.01	34.84	275.69
28	1.35	298.83	37.12	305.67
29	1.40	330.55	39.45	337.54
30	1.45	364.21	41.82	371.35
31	1.50	399.86	44.25	407.14
32	1.55	437.53	46.73	444.95
33	1.60	477.26	49.25	484.83
34	1.65	519.10	51.83	526.80
35	1.70	563.08	54.45	570.93
36	1.75	609.25	57.12	617.23
37	1.80	657.65	59.84	665.77
38	1.85	708.31	62.61	716.56
39	1.90	761.28	65.43	769.67
40	1.95	816.59	68.29	825.11
41	2.00	874.29	71.21	882.95
42	2.05	934.42	74.17	943.21
43	2.10	997.01	77.18	1005.93
44	2.15	1062.11	80.24	1071.16
45	2.20	1129.75	83.35	1138.94
46	2.25	1199.98	86.50	1209.30
47	2.30	1272.83	89.71	1282.28
48	2.35	1348.35	92.96	1357.93
49	2.40	1426.57	96.25	

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
				1436.28
50	2.45	1507.53	99.59	1517.36
51	2.50	1591.26	102.98	1601.22
52	2.50	1591.26	98.23	1600.33
53	2.55	1672.47	89.06	1679.57
54	2.60	1746.11	80.18	1751.62
55	2.65	1812.42	71.61	1816.66
56	2.70	1871.66	63.34	1874.87
57	2.75	1924.07	55.37	1926.45
58	2.80	1969.89	47.68	1971.62
59	2.85	2009.37	40.29	2010.58
60	2.90	2042.75	33.17	2043.55
61	2.95	2070.25	26.34	2070.75
62	3.00	2092.11	19.78	2092.39
63	3.05	2108.56	13.50	2108.69
64	3.10	2119.82	7.48	2119.86
65	3.15	2126.11	1.73	2126.11
66	3.20	2127.65	3.77	2127.66
67	3.25	2124.66	9.01	2124.71
68	3.30	2117.34	14.00	2117.47
69	3.35	2105.90	18.74	2106.15
70	3.40	2090.54	23.24	2090.93
71	3.45	2071.48	27.50	2072.02
72	3.50	2048.89	31.52	2049.62
73	3.55	2022.99	35.31	2023.91
74	3.60	1993.95	38.88	1995.09
75	3.65	1961.98	42.22	1963.34
76	3.70	1927.24	45.34	1928.84

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
77	3.75	1889.92	48.25	1891.77
78	3.80	1850.20	50.95	1852.31
79	3.85	1808.26	53.43	1810.63
80	3.90	1764.27	55.71	1766.90
81	3.95	1718.39	57.79	1721.30
82	4.00	1670.80	59.67	1673.99
83	4.05	1621.65	61.36	1625.13
84	4.10	1571.11	62.85	1574.88
85	4.15	1519.34	64.16	1523.40
86	4.20	1466.49	65.28	1470.84
87	4.25	1412.71	66.21	1417.36
88	4.30	1358.17	66.97	1363.11
89	4.35	1303.00	67.55	1308.24
90	4.40	1247.35	67.95	1252.89
91	4.45	1191.38	68.18	1197.21
92	4.50	1135.21	68.23	1141.35
93	4.55	1079.00	68.12	1085.43
94	4.60	1022.87	67.85	1029.60
95	4.65	966.98	67.41	974.00
96	4.70	911.45	66.80	918.77
97	4.75	856.42	66.04	864.02
98	4.80	802.02	65.11	809.91
99	4.85	748.39	64.03	756.56
100	4.90	695.64	62.79	704.09
101	4.95	643.92	61.40	652.64
102	5.00	593.35	59.85	602.34
103	5.05	544.06	58.15	553.30
104	5.10	496.17	56.30	505.66
105	5.15	449.81	54.30	459.53
106	5.20	405.10	52.15	415.04
107	5.25	362.16	49.85	372.31
108	5.30	321.13	47.40	331.46
109	5.35	282.12	44.80	292.59
110	5.40	245.25	42.06	255.84
111	5.45	210.64	39.17	221.30
112	5.50	178.43	36.13	189.08
113	5.55	148.72	32.95	159.29

n°	Y [m]	σ_f [kg/cm q]	τ_f [kg/cm q]	σ_{id} [kg/cm q]
114	5.60	121.63	29.62	132.01
115	5.65	97.30	26.14	107.32
116	5.70	75.84	22.52	85.28
117	5.75	57.36	18.76	65.92
118	5.80	41.99	14.85	49.24
119	5.85	29.85	10.79	35.22
120	5.90	21.06	6.59	23.95
121	5.95	15.73	2.25	16.20
122	6.00	13.99	2.25	14.52

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kgm]
 N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
 M_u momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
 N_u sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 40.75 [cmq]

Y [m]	n° - Tipo	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
3.20	1 - SLU - STR	3462	304	5717	502	1.651
3.20	2 - SLU - GEO	3568	304	5717	487	1.602
3.20	3 - SLV - GEO	3575	304	5717	486	1.599

Verifica a taglio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
 V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
 V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 40.75 cmq

Y [m]	n° - Tipo	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
2.50	1 - SLU - STR	2772	51632	18.626
2.50	2 - SLU - GEO	2821	51632	18.300
2.50	3 - SLV - GEO	2833	51632	18.228

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ_{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

Area della sezione del tubolare 40.75 [cm²]

n° - Tipo	σ_f [kg/cm ²]	τ_f [kg/cm ²]	σ_{id} [kg/cm ²]	Y [m]
4 - SLE - Rara	2127.65	3.77	2127.66	3.20
5 - SLE - Frequente	2127.65	3.77	2127.66	3.20
6 - SLE - Quasi permanente	2127.65	3.77	2127.66	3.20

Verifiche strutturali (Inviluppo)*Verifica a flessione**Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
M_u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 40.75 [cm²]

Y [m]	n° - Tipo	M [kgm]	N [kg]	M_u [kgm]	N_u [kg]	FS
0.00	1 - SLU - STR	0	0	0	0	1000.00 0
0.05	1 - SLU - STR	0	5	529	159912	1000.00 0
0.10	1 - SLU - STR	0	10	1475	148625	1000.00 0
0.15	1 - SLU - STR	0	14	2743	121671	1000.00 0
0.20	1 - SLU - STR	1	19	3922	90021	1000.00 0
0.25	1 - SLU - STR	2	24	4778	63017	1000.00 0
0.30	1 - SLU - STR	3	29	5339	43545	1000.00

Y	n° - Tipo	M	N	Mu	Nu	FS
<i>[m]</i>		<i>[kgm]</i>	<i>[kg]</i>	<i>[kgm]</i>	<i>[kg]</i>	
						0
0.35	2 - SLU - GEO	8	33	5720	23095	694.341
0.40	2 - SLU - GEO	13	38	5730	16470	433.278
0.45	2 - SLU - GEO	20	43	5727	12356	288.920
0.50	2 - SLU - GEO	28	48	5724	9659	203.273
0.55	2 - SLU - GEO	38	52	5723	7797	149.182
0.60	2 - SLU - GEO	51	57	5722	6457	113.243
0.65	2 - SLU - GEO	65	62	5721	5458	88.354
0.70	2 - SLU - GEO	81	67	5720	4691	70.516
0.75	2 - SLU - GEO	100	71	5720	4088	57.358
0.80	2 - SLU - GEO	121	76	5720	3605	47.413
0.85	2 - SLU - GEO	144	81	5719	3210	39.736
0.90	2 - SLU - GEO	170	86	5719	2883	33.703
0.95	2 - SLU - GEO	198	90	5719	2608	28.886
1.00	2 - SLU - GEO	229	95	5719	2375	24.987
1.05	2 - SLU - GEO	262	100	5718	2174	21.791
1.10	2 - SLU - GEO	299	105	5718	2001	19.142
1.15	2 - SLU - GEO	338	109	5718	1850	16.926
1.20	2 - SLU - GEO	380	114	5718	1717	15.055
1.25	2 - SLU - GEO	425	119	5718	1599	13.462
1.30	2 - SLU - GEO	473	124	5718	1495	12.097
1.35	2 - SLU - GEO	524	128	5718	1401	10.919
1.40	2 - SLU - GEO	578	133	5718	1317	9.896
1.45	2 - SLU - GEO	635	138	5718	1241	9.003
1.50	2 - SLU - GEO	696	143	5718	1172	8.219
1.55	2 - SLU - GEO	760	147	5718	1109	7.527
1.60	2 - SLU - GEO	827	152	5718	1051	6.915
1.65	2 - SLU - GEO	898	157	5718	999	6.370
1.70	2 - SLU - GEO	972	162	5717	950	5.883
1.75	2 - SLU - GEO	1050	166	5717	906	5.447
1.80	2 - SLU - GEO	1131	171	5717	865	5.055
1.85	2 - SLU - GEO	1216	176	5717	826	4.701
1.90	2 - SLU - GEO	1305	181	5717	791	4.380
1.95	2 - SLU - GEO	1398	185	5717	758	4.090
2.00	2 - SLU - GEO	1495	190	5717	727	3.825
2.05	2 - SLU - GEO	1595	195	5717	698	3.584
2.10	2 - SLU - GEO	1700	200	5717	671	3.364
2.15	2 - SLU - GEO	1808	204	5717	646	3.162
2.20	2 - SLU - GEO	1921	209	5717	622	2.976
2.25	2 - SLU - GEO	2038	214	5717	600	2.805
2.30	3 - SLV - GEO	2160	219	5717	579	2.647
2.35	3 - SLV - GEO	2286	223	5717	559	2.501
2.40	3 - SLV - GEO	2416	228	5717	540	2.367
2.45	3 - SLV - GEO	2551	233	5717	522	2.241
2.50	3 - SLV - GEO	2690	238	5717	505	2.125
2.55	3 - SLV - GEO	2825	242	5717	490	2.024
2.60	3 - SLV - GEO	2947	247	5717	479	1.940
2.65	3 - SLV - GEO	3058	252	5717	471	1.870
2.70	3 - SLV - GEO	3156	257	5717	465	1.812
2.75	3 - SLV - GEO	3243	261	5717	461	1.763

Y	n° - Tipo	M	N	Mu	Nu	FS
<i>[m]</i>		<i>[kgm]</i>	<i>[kg]</i>	<i>[kgm]</i>	<i>[kg]</i>	
2.80	3 - SLV - GEO	3318	266	5717	458	1.723
2.85	3 - SLV - GEO	3384	271	5717	458	1.690
2.90	3 - SLV - GEO	3438	276	5717	458	1.663
2.95	3 - SLV - GEO	3484	280	5717	460	1.641
3.00	3 - SLV - GEO	3519	285	5717	463	1.625
3.05	3 - SLV - GEO	3546	290	5717	467	1.612
3.10	3 - SLV - GEO	3564	295	5717	473	1.604
3.15	3 - SLV - GEO	3573	299	5717	479	1.600
3.20	3 - SLV - GEO	3575	304	5717	486	1.599
3.25	3 - SLV - GEO	3569	309	5717	495	1.602
3.30	3 - SLV - GEO	3556	314	5717	504	1.608
3.35	3 - SLV - GEO	3535	318	5717	515	1.617
3.40	3 - SLV - GEO	3509	323	5717	526	1.629
3.45	3 - SLV - GEO	3476	328	5717	539	1.645
3.50	3 - SLV - GEO	3437	333	5717	553	1.663
3.55	3 - SLV - GEO	3393	337	5717	568	1.685
3.60	3 - SLV - GEO	3343	342	5717	585	1.710
3.65	3 - SLV - GEO	3289	347	5717	603	1.738
3.70	3 - SLV - GEO	3230	352	5717	622	1.770
3.75	3 - SLV - GEO	3166	356	5717	643	1.806
3.80	3 - SLV - GEO	3099	361	5717	666	1.845
3.85	3 - SLV - GEO	3028	366	5717	691	1.888
3.90	3 - SLV - GEO	2953	371	5717	717	1.936
3.95	3 - SLV - GEO	2876	375	5717	746	1.988
4.00	3 - SLV - GEO	2795	380	5717	778	2.045
4.05	3 - SLV - GEO	2712	385	5717	811	2.108
4.10	3 - SLV - GEO	2627	390	5717	848	2.177
4.15	3 - SLV - GEO	2539	394	5717	888	2.252
4.20	3 - SLV - GEO	2450	399	5717	931	2.334
4.25	3 - SLV - GEO	2359	404	5718	979	2.424
4.30	3 - SLV - GEO	2267	409	5718	1031	2.522
4.35	3 - SLV - GEO	2174	413	5718	1087	2.630
4.40	3 - SLV - GEO	2080	418	5718	1149	2.749
4.45	3 - SLV - GEO	1986	423	5718	1218	2.880
4.50	3 - SLV - GEO	1891	428	5718	1293	3.024
4.55	3 - SLV - GEO	1796	432	5718	1377	3.184
4.60	3 - SLV - GEO	1701	437	5718	1469	3.361
4.65	3 - SLV - GEO	1607	442	5718	1572	3.558
4.70	3 - SLV - GEO	1514	447	5718	1687	3.778
4.75	3 - SLV - GEO	1421	451	5718	1817	4.025
4.80	3 - SLV - GEO	1329	456	5718	1963	4.302
4.85	3 - SLV - GEO	1239	461	5718	2128	4.616
4.90	3 - SLV - GEO	1150	466	5719	2316	4.973
4.95	3 - SLV - GEO	1063	470	5719	2532	5.382
5.00	3 - SLV - GEO	977	475	5719	2780	5.851
5.05	3 - SLV - GEO	894	480	5719	3069	6.395
5.10	3 - SLV - GEO	814	485	5719	3407	7.029
5.15	3 - SLV - GEO	736	489	5720	3806	7.776
5.20	3 - SLV - GEO	660	494	5720	4282	8.664
5.25	3 - SLV - GEO	588	499	5721	4855	9.731
5.30	3 - SLV - GEO	519	504	5721	5555	11.030
5.35	3 - SLV - GEO	453	508	5722	6423	12.632
5.40	3 - SLV - GEO	391	513	5723	7515	14.643
5.45	3 - SLV - GEO	332	518	5724	8917	17.216
5.50	3 - SLV - GEO	278	523	5725	10759	20.583

Y [m]	n° - Tipo	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
5.55	3 - SLV - GEO	228	527	5727	13246	25.115
5.60	3 - SLV - GEO	182	532	5730	16722	31.422
5.65	3 - SLV - GEO	141	537	5734	21792	40.585
5.70	3 - SLV - GEO	105	542	5644	29106	53.732
5.75	3 - SLV - GEO	74	546	5421	40140	73.456
5.80	3 - SLV - GEO	48	551	4952	57105	103.602
5.85	3 - SLV - GEO	27	556	4118	84124	151.318
5.90	3 - SLV - GEO	12	561	2687	122967	219.312
5.95	3 - SLV - GEO	3	565	864	156868	277.422

Verifica a taglio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
 V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
 V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 40.75 cmq

Y [m]	n° - Tipo	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
0.00	1 - SLU - STR	0	51632	1000.000
0.05	1 - SLU - STR	1	51632	1000.000
0.10	1 - SLU - STR	3	51632	1000.000
0.15	1 - SLU - STR	7	51632	1000.000
0.20	1 - SLU - STR	14	51632	1000.000
0.25	1 - SLU - STR	25	51632	1000.000
0.30	2 - SLU - GEO	57	51632	903.557
0.35	2 - SLU - GEO	84	51632	611.935
0.40	2 - SLU - GEO	115	51632	448.635
0.45	2 - SLU - GEO	149	51632	347.088
0.50	2 - SLU - GEO	185	51632	279.294
0.55	2 - SLU - GEO	223	51632	

Y	n° - Tipo	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
<i>[m]</i>		<i>[kg]</i>	<i>[kg]</i>	
				231.356
0.60	2 - SLU - GEO	263	51632	195.996
0.65	2 - SLU - GEO	306	51632	168.995
0.70	2 - SLU - GEO	349	51632	147.809
0.75	2 - SLU - GEO	395	51632	130.803
0.80	2 - SLU - GEO	442	51632	116.894
0.85	2 - SLU - GEO	490	51632	105.336
0.90	2 - SLU - GEO	540	51632	95.599
0.95	2 - SLU - GEO	591	51632	87.299
1.00	2 - SLU - GEO	644	51632	80.152
1.05	2 - SLU - GEO	698	51632	73.940
1.10	2 - SLU - GEO	754	51632	68.500
1.15	2 - SLU - GEO	811	51632	63.700
1.20	2 - SLU - GEO	869	51632	59.438
1.25	2 - SLU - GEO	928	51632	55.633
1.30	2 - SLU - GEO	989	51632	52.216
1.35	2 - SLU - GEO	1051	51632	49.135
1.40	2 - SLU - GEO	1114	51632	46.344
1.45	2 - SLU - GEO	1179	51632	43.805
1.50	2 - SLU - GEO	1245	51632	41.488
1.55	2 - SLU - GEO	1312	51632	39.366
1.60	2 - SLU - GEO	1380	51632	37.416
1.65	3 - SLV - GEO	1450	51632	35.615
1.70	3 - SLV - GEO	1521	51632	33.947
1.75	3 - SLV - GEO	1593	51632	32.402
1.80	3 - SLV - GEO	1667	51632	30.968
1.85	3 - SLV - GEO	1742	51632	29.633
1.90	3 - SLV - GEO	1819	51632	28.389
1.95	3 - SLV - GEO	1896	51632	27.227
2.00	3 - SLV - GEO	1975	51632	26.140
2.05	3 - SLV - GEO	2055	51632	25.121
2.10	3 - SLV - GEO	2137	51632	24.164
2.15	3 - SLV - GEO	2219	51632	23.264
2.20	3 - SLV - GEO	2303	51632	22.416
2.25	3 - SLV - GEO	2389	51632	21.617
2.30	3 - SLV - GEO	2475	51632	20.862
2.35	3 - SLV - GEO	2563	51632	20.148
2.40	3 - SLV - GEO	2651	51632	19.473
2.45	3 - SLV - GEO	2741	51632	18.834
2.50	3 - SLV - GEO	2833	51632	18.228
2.55	3 - SLV - GEO	2447	51632	21.097
2.60	3 - SLV - GEO	2202	51632	23.449
2.65	3 - SLV - GEO	1965	51632	26.278
2.70	3 - SLV - GEO	1736	51632	29.741
2.75	3 - SLV - GEO	1515	51632	34.071
2.80	3 - SLV - GEO	1303	51632	39.629
2.85	3 - SLV - GEO	1098	51632	47.010
2.90	3 - SLV - GEO	902	51632	57.265
2.95	3 - SLV - GEO	713	51632	72.446
3.00	3 - SLV - GEO	531	51632	97.161

Y	n° - Tipo	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
<i>[m]</i>		<i>[kg]</i>	<i>[kg]</i>	
3.05	1 - SLU - STR	362	51632	142.809
3.10	1 - SLU - STR	199	51632	258.879
3.15	1 - SLU - STR	44	51632	1000.000
3.20	2 - SLU - GEO	-122	51632	423.698
3.25	2 - SLU - GEO	-266	51632	193.979
3.30	2 - SLU - GEO	-404	51632	127.946
3.35	2 - SLU - GEO	-534	51632	96.674
3.40	2 - SLU - GEO	-658	51632	78.479
3.45	2 - SLU - GEO	-775	51632	66.611
3.50	3 - SLV - GEO	-886	51632	58.272
3.55	3 - SLV - GEO	-991	51632	52.115
3.60	3 - SLV - GEO	-1089	51632	47.406
3.65	3 - SLV - GEO	-1181	51632	43.705
3.70	3 - SLV - GEO	-1268	51632	40.735
3.75	3 - SLV - GEO	-1348	51632	38.312
3.80	3 - SLV - GEO	-1422	51632	36.311
3.85	3 - SLV - GEO	-1490	51632	34.642
3.90	3 - SLV - GEO	-1553	51632	33.240
3.95	3 - SLV - GEO	-1611	51632	32.059
4.00	3 - SLV - GEO	-1662	51632	31.060
4.05	3 - SLV - GEO	-1709	51632	30.218
4.10	3 - SLV - GEO	-1750	51632	29.509
4.15	3 - SLV - GEO	-1786	51632	28.917
4.20	3 - SLV - GEO	-1816	51632	28.429
4.25	3 - SLV - GEO	-1842	51632	28.034
4.30	3 - SLV - GEO	-1862	51632	27.724
4.35	3 - SLV - GEO	-1878	51632	27.493
4.40	3 - SLV - GEO	-1889	51632	27.335
4.45	3 - SLV - GEO	-1895	51632	27.248
4.50	3 - SLV - GEO	-1896	51632	27.230
4.55	3 - SLV - GEO	-1893	51632	27.278
4.60	3 - SLV - GEO	-1885	51632	27.393
4.65	3 - SLV - GEO	-1872	51632	27.576
4.70	3 - SLV - GEO	-1855	51632	27.829
4.75	3 - SLV - GEO	-1834	51632	28.155
4.80	3 - SLV - GEO	-1808	51632	28.558
4.85	3 - SLV - GEO	-1778	51632	29.043
4.90	3 - SLV - GEO	-1743	51632	29.619
4.95	3 - SLV - GEO	-1704	51632	30.294
5.00	3 - SLV - GEO	-1661	51632	31.080
5.05	3 - SLV - GEO	-1614	51632	31.991
5.10	3 - SLV - GEO	-1562	51632	33.045
5.15	3 - SLV - GEO	-1507	51632	34.266
5.20	3 - SLV - GEO	-1447	51632	35.683
5.25	3 - SLV - GEO	-1383	51632	37.332
5.30	3 - SLV - GEO	-1315	51632	39.264
5.35	3 - SLV - GEO	-1243	51632	41.542
5.40	3 - SLV - GEO	-1167	51632	44.255
5.45	3 - SLV - GEO	-1086	51632	47.525

Y [m]	n° - Tipo	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
5.50	3 - SLV - GEO	-1002	51632	51.522
5.55	3 - SLV - GEO	-914	51632	56.503
5.60	3 - SLV - GEO	-821	51632	62.858
5.65	3 - SLV - GEO	-725	51632	71.215
5.70	3 - SLV - GEO	-625	51632	82.665
5.75	3 - SLV - GEO	-520	51632	99.263
5.80	3 - SLV - GEO	-412	51632	125.412
5.85	3 - SLV - GEO	-299	51632	172.550
5.90	3 - SLV - GEO	-183	51632	282.531
5.95	3 - SLV - GEO	-62	51632	829.382

Verifica tensioni

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm²]
 τ_f tensione tangenziale in [kg/cm²]
 σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cm²]

Area della sezione del tubolare 40.75 [cm²]

Y [m]	σ_f [kg/cm ²]	τ_f [kg/cm ²]	σ_{id} [kg/cm ²]	cmb
0.00	0.00	0.00	0.00	4 - SLE - Rara
0.05	0.00	0.00	0.00	4 - SLE - Rara
0.10	0.29	0.09	0.34	4 - SLE - Rara
0.15	0.55	0.25	0.70	4 - SLE - Rara
0.20	0.98	0.51	1.32	4 - SLE - Rara
0.25	1.69	0.93	2.34	4 - SLE - Rara
0.30	2.84	1.57	3.93	4 - SLE - Rara
0.35	4.59	2.40	6.19	4 - SLE - Rara
0.40	7.11	3.41	9.24	4 - SLE - Rara
0.45	10.51	4.56	13.15	4 - SLE - Rara
0.50	14.91	5.81	17.99	4 - SLE - Rara
0.55	20.38	7.15	23.85	4 - SLE - Rara
0.60	26.98	8.57	30.80	4 - SLE - Rara
0.65	34.79	10.06	38.91	4 - SLE - Rara
0.70	43.86	11.62	48.26	4 - SLE - Rara
0.75	54.24	13.25	58.90	4 - SLE - Rara
0.80	65.99	14.94	70.88	4 - SLE - Rara
0.85	79.16	16.68	84.27	4 - SLE - Rara
0.90	93.79	18.48	99.11	4 - SLE - Rara
0.95	109.94	20.34	115.45	4 - SLE - Rara
1.00	127.64	22.26	133.33	4 - SLE - Rara
1.05	146.94	24.22	152.81	4 - SLE - Rara
1.10	167.89	26.24	173.94	4 - SLE - Rara
1.15	190.53	28.32	196.74	4 - SLE - Rara
1.20	214.90	30.44	221.27	4 - SLE - Rara
1.25	241.05	32.62	247.58	4 - SLE - Rara
1.30	269.01	34.84	275.69	4 - SLE - Rara

Y	σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
<i>[m]</i>	<i>[kg/cm q]</i>	<i>[kg/cm q]</i>	<i>[kg/cm q]</i>	
1.35	298.83	37.12	305.67	4 - SLE - Rara
1.40	330.55	39.45	337.54	4 - SLE - Rara
1.45	364.21	41.82	371.35	4 - SLE - Rara
1.50	399.86	44.25	407.14	4 - SLE - Rara
1.55	437.53	46.73	444.95	4 - SLE - Rara
1.60	477.26	49.25	484.83	4 - SLE - Rara
1.65	519.10	51.83	526.80	4 - SLE - Rara
1.70	563.08	54.45	570.93	4 - SLE - Rara
1.75	609.25	57.12	617.23	4 - SLE - Rara
1.80	657.65	59.84	665.77	4 - SLE - Rara
1.85	708.31	62.61	716.56	4 - SLE - Rara
1.90	761.28	65.43	769.67	4 - SLE - Rara
1.95	816.59	68.29	825.11	4 - SLE - Rara
2.00	874.29	71.21	882.95	4 - SLE - Rara
2.05	934.42	74.17	943.21	4 - SLE - Rara
2.10	997.01	77.18	1005.93	4 - SLE - Rara
2.15	1062.11	80.24	1071.16	4 - SLE - Rara
2.20	1129.75	83.35	1138.94	4 - SLE - Rara
2.25	1199.98	86.50	1209.30	4 - SLE - Rara
2.30	1272.83	89.71	1282.28	4 - SLE - Rara
2.35	1348.35	92.96	1357.93	4 - SLE - Rara
2.40	1426.57	96.25	1436.28	4 - SLE - Rara
2.45	1507.53	99.59	1517.36	4 - SLE - Rara
2.50	1591.26	102.98	1601.22	4 - SLE - Rara
2.55	1672.47	89.06	1679.57	4 - SLE - Rara
2.60	1746.11	80.18	1751.62	4 - SLE - Rara
2.65	1812.42	71.61	1816.66	4 - SLE - Rara
2.70	1871.66	63.34	1874.87	4 - SLE - Rara
2.75	1924.07	55.37	1926.45	4 - SLE - Rara
2.80	1969.89	47.68	1971.62	4 - SLE - Rara
2.85	2009.37	40.29	2010.58	4 - SLE - Rara
2.90	2042.75	33.17	2043.55	4 - SLE - Rara
2.95	2070.25	26.34	2070.75	4 - SLE - Rara
3.00	2092.11	19.78	2092.39	4 - SLE - Rara
3.05	2108.56	13.50	2108.69	4 - SLE - Rara

Y	σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
<i>[m]</i>	<i>[kg/cm q]</i>	<i>[kg/cm q]</i>	<i>[kg/cm q]</i>	
3.10	2119.82	7.48	2119.86	4 - SLE - Rara
3.15	2126.11	1.73	2126.11	4 - SLE - Rara
3.20	2127.65	3.77	2127.66	4 - SLE - Rara
3.25	2124.66	9.01	2124.71	4 - SLE - Rara
3.30	2117.34	14.00	2117.47	4 - SLE - Rara
3.35	2105.90	18.74	2106.15	4 - SLE - Rara
3.40	2090.54	23.24	2090.93	4 - SLE - Rara
3.45	2071.48	27.50	2072.02	4 - SLE - Rara
3.50	2048.89	31.52	2049.62	4 - SLE - Rara
3.55	2022.99	35.31	2023.91	4 - SLE - Rara
3.60	1993.95	38.88	1995.09	4 - SLE - Rara
3.65	1961.98	42.22	1963.34	4 - SLE - Rara
3.70	1927.24	45.34	1928.84	4 - SLE - Rara
3.75	1889.92	48.25	1891.77	4 - SLE - Rara
3.80	1850.20	50.95	1852.31	4 - SLE - Rara
3.85	1808.26	53.43	1810.63	4 - SLE - Rara
3.90	1764.27	55.71	1766.90	4 - SLE - Rara
3.95	1718.39	57.79	1721.30	4 - SLE - Rara
4.00	1670.80	59.67	1673.99	4 - SLE - Rara
4.05	1621.65	61.36	1625.13	4 - SLE - Rara
4.10	1571.11	62.85	1574.88	4 - SLE - Rara
4.15	1519.34	64.16	1523.40	4 - SLE - Rara
4.20	1466.49	65.28	1470.84	4 - SLE - Rara
4.25	1412.71	66.21	1417.36	4 - SLE - Rara
4.30	1358.17	66.97	1363.11	4 - SLE - Rara
4.35	1303.00	67.55	1308.24	4 - SLE - Rara
4.40	1247.35	67.95	1252.89	4 - SLE - Rara
4.45	1191.38	68.18		4 - SLE - Rara

Y	σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[m]	[kg/cm q]	[kg/cm q]	[kg/cm q]	
			1197.21	
4.50	1135.21	68.23	1141.35	4 - SLE - Rara
4.55	1079.00	68.12	1085.43	4 - SLE - Rara
4.60	1022.87	67.85	1029.60	4 - SLE - Rara
4.65	966.98	67.41	974.00	4 - SLE - Rara
4.70	911.45	66.80	918.77	4 - SLE - Rara
4.75	856.42	66.04	864.02	4 - SLE - Rara
4.80	802.02	65.11	809.91	4 - SLE - Rara
4.85	748.39	64.03	756.56	4 - SLE - Rara
4.90	695.64	62.79	704.09	4 - SLE - Rara
4.95	643.92	61.40	652.64	4 - SLE - Rara
5.00	593.35	59.85	602.34	4 - SLE - Rara
5.05	544.06	58.15	553.30	4 - SLE - Rara
5.10	496.17	56.30	505.66	4 - SLE - Rara
5.15	449.81	54.30	459.53	4 - SLE - Rara
5.20	405.10	52.15	415.04	4 - SLE - Rara
5.25	362.16	49.85	372.31	4 - SLE - Rara
5.30	321.13	47.40	331.46	4 - SLE - Rara
5.35	282.12	44.80	292.59	4 - SLE - Rara
5.40	245.25	42.06	255.84	4 - SLE - Rara
5.45	210.64	39.17	221.30	4 - SLE - Rara
5.50	178.43	36.13	189.08	4 - SLE - Rara
5.55	148.72	32.95	159.29	4 - SLE - Rara
5.60	121.63	29.62	132.01	4 - SLE - Rara
5.65	97.30	26.14	107.32	4 - SLE - Rara
5.70	75.84	22.52	85.28	4 - SLE - Rara
5.75	57.36	18.76	65.92	4 - SLE - Rara
5.80	41.99	14.85	49.24	4 - SLE - Rara
5.85	29.85	10.79	35.22	4 - SLE - Rara
5.90	21.06	6.59	23.95	4 - SLE - Rara
5.95	15.73	2.25	16.20	4 - SLE - Rara

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kgm]
 N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
 M_u momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
 N_u sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 40.75 [cmq]

n° - Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	

n° - Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
3 - SLV - GEO	3.20	3575	304	5717	486	1.599

Verifica a taglio

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
 V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
 V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 40.75 cmq

n° - Tipo	Y	V_{Ed}	V_{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
3 - SLV - GEO	2.50	2833	51632	18.228

Verifica tensioni

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm²]
 τ_f tensione tangenziale in [kg/cm²]
 σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cm²]

Area della sezione del tubolare 40.75 [cm²]

σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
2127.65	3.77	2127.66	4

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 255$ [kg/cmq]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 212$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 3620$ [kg/cmq]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 120$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 3148$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0011$ (0.15%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

N°	N_u [kg]	M_u [kgm]
1	-128260.46	0.00
2	0.00	5716.72
3	21963.03	5734.20
4	32944.54	5594.99
5	43926.05	5330.07
6	54907.57	5016.30
7	65889.08	4694.09
8	76870.59	4353.94
9	87852.11	3996.16

N°	N_u [kg]	M_u [kgm]
10	98833.62	3618.79
11	109815.13	3215.90
12	120796.65	2780.59
13	131778.16	2305.10
14	142759.68	1781.19
15	153741.19	1207.23
16	164722.70	0.00
17	164722.70	0.00
18	153741.19	-1207.23
19	142759.68	-1781.19
20	131778.16	-2305.10
21	120796.65	-2780.59
22	109815.13	-3215.90
23	98833.62	-3618.79
24	87852.11	-3996.16
25	76870.59	-4353.94
26	65889.08	-4694.09
27	54907.57	-5016.30
28	43926.05	-5330.07
29	32944.54	-5594.99
30	21963.03	-5734.20
31	0.00	-5716.72
32	-128260.46	0.00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
 T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
 M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
 T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)

B=150.00 [cm]	H=40.00 [cm]		
$A_{fv}=3.39$ [cmq]	$A_{fh}=6.79$ [cmq]	Staffe $\phi 12/20$	$N_{bh}=2 - N_{bv}=2$
$M_h=8285$ [kgm]	$M_{uh}=19557$ [kgm]	FS=2.36	
$T_h=16571$ [kg]	$T_{Rh}=59297$ [kg]	FS _T =3.58	$\cotg\theta_h=1.00$
$M_v=1688$ [kgm]	$M_{uv}=12907$ [kgm]	FS=7.65	
$T_v=2250$ [kg]	$T_R=14621$ [kg]	FS _{TV} =6.50	$\cotg\theta_v=1.00$

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	3
Metodo di analisi	3
Calcolo della profondità di infissione	3
Calcolo delle spinte	3
Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)	3
Spinta in presenza di sisma	4
Analisi ad elementi finiti	4
Schematizzazione del terreno	4
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno	5
Analisi per fasi di scavo	5
Verifica alla stabilità globale	6
Analisi dei pali	6
Dati	8
Geometria paratia	8
Geometria cordoli	8
Geometria profilo terreno	8
Descrizione terreni	9
Descrizione stratigrafia	9
Caratteristiche materiali utilizzati	9
Condizioni di carico	10
Combinazioni di carico	10
Impostazioni di progetto	11
Impostazioni di analisi	12
Impostazioni analisi sismica	12
Risultati	14
Analisi della paratia	14
Analisi della spinta	14
Pressioni orizzontali agenti sulla paratia	22
Forze agenti sulla paratia	36

Verifiche geotecniche	37
Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia	37
Sollecitazioni per metro di paratia	37
Spostamenti massimi e minimi della paratia	51
Spostamenti della paratia	52
Verifica a spostamento	69
Verifiche di corpo rigido	69
Stabilità globale	70
Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo	70
Verifica armatura paratia	73
Verifica a flessione	73
Verifica a taglio	82
Verifica tensioni	91
Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)	101
Verifica a flessione	101
Verifica a taglio	101
Verifica tensioni	101
Verifiche strutturali (Inviluppo)	102
Verifica a flessione	102
Verifica a taglio	105
Verifica tensioni	108
Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)	111
Verifica a flessione	111
Verifica a taglio	112
Verifica tensioni	112
Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni	113
Verifica sezione cordoli	114
Indice	115

Progetto: Muri sostegno a gabbioni
Ditta: Comune di Genova
Comune: Comune di Genova, Via Gneo
Progettista: Ing. Claudio Macrì
Direttore dei Lavori:
Impresa:



Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

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

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

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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Spinta in presenza di falda

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

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

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

Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente A vale

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

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

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

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

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

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

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

Verifica a scorrimento

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

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

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

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

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

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

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

Verifica al carico limite

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

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

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

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

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

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

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

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

Riduzione per eccentricità del carico

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

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

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

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

Riduzione per effetto piastra

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

Verifica alla stabilità globale

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

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro.

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

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

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

dove il termine m è espresso da

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

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

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

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n° Indice materiale

Descr Descrizione del materiale

Calcestruzzo armato

C Classe di resistenza del cls

A Classe di resistenza dell'acciaio

γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]

R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm^q]

E Modulo elastico, espresso in [kg/cm^q]

ν Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Pietrame

γ Peso di volume, espresso in [kg/mc]

σ_{cp} Tensione di compressione, espresso in [kg/cm^q]

ϕ Angolo di attrito interno, espresso in [°]

τ_p Resistenza a taglio, espressa in [kg/cm^q]

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R _{ck} [kg/cm ^q]	E [kg/cm ^q]	ν	n	ntc
1	C28/35	C28/35	B450C	2500.00	356.90	332300	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk} [kg/cm ^q]	f _{uk} [kg/cm ^q]

Pietrame

n°	Descr	γ [kg/mc]	σ_{cp} [kg/cm ^q]	ϕ [°]	τ_p [kg/cm ^q]
4	Pietrame	2200.00	30.00	45.00	0.00

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	5.00	0.00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 20.00 [m]

Paramento

Materiale	Pietrame	
Altezza paramento	2.50	[m]
Altezza paramento libero	2.50	[m]
Spessore in sommità	1.00	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.00	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

Fondazione

Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.00	[m]
Lunghezza totale	1.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.20	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

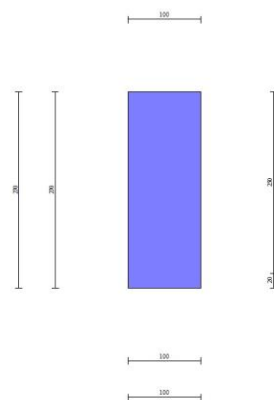


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
c _a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ^q]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	c _a [kg/cm ^q]	Cesp	τ_l [kg/cm ^q]
1	Terreno	1800.00	2000.00	30.000	20.000	0.00	0.00	---	---
2	Terreno 2	2200.00	2200.00	36.000	24.000	1.00	0.50	---	---

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato

Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

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

Kst _{sta} , Kst _{sis}	Coeff. di spinta statico e sismico
---	------------------------------------

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/c m ³]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	2.50	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	6.00	0.000	Terreno 2	---	---	---	---	---

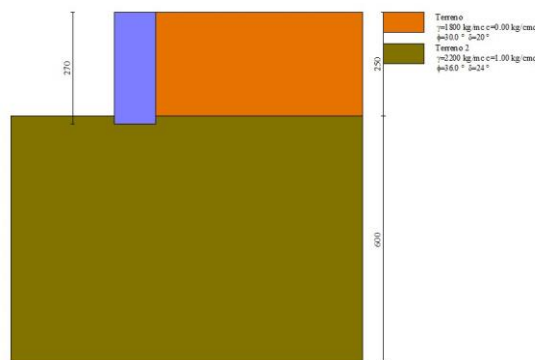


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

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

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

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

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

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

Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

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

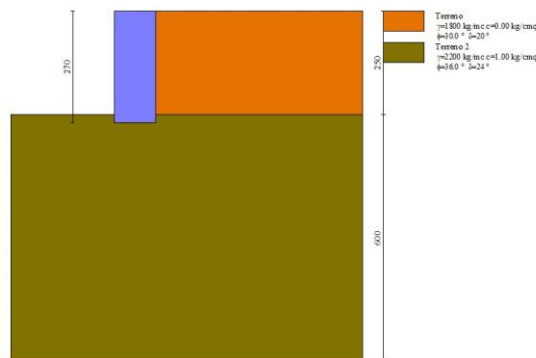


Fig. 3 -

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

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

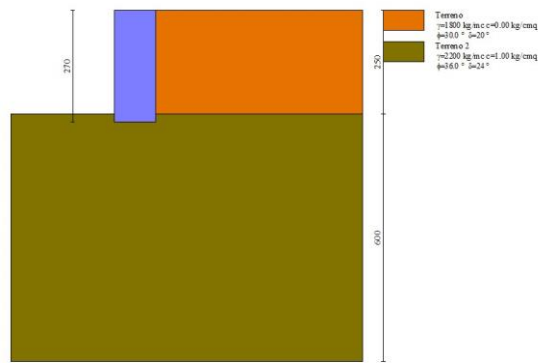


Fig. 4 - (Inviluppo)

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

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

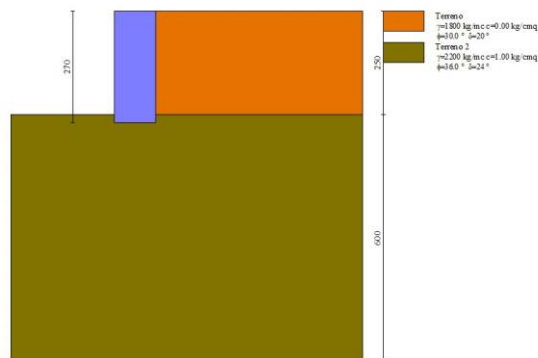


Fig. 5 - (Inviluppo)

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

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

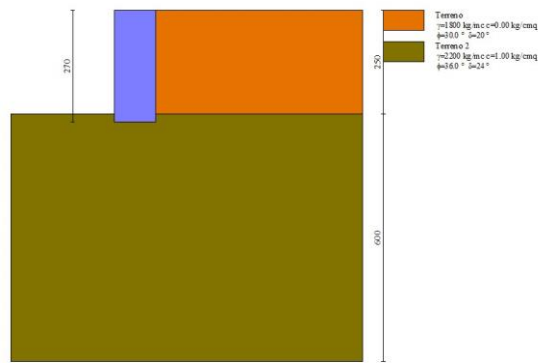


Fig. 6 - (Inviluppo)

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

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

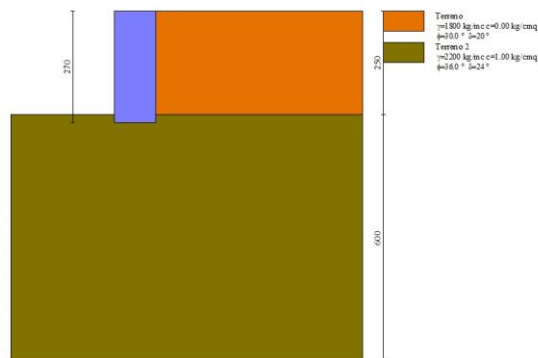


Fig. 7 - (Inviluppo)

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

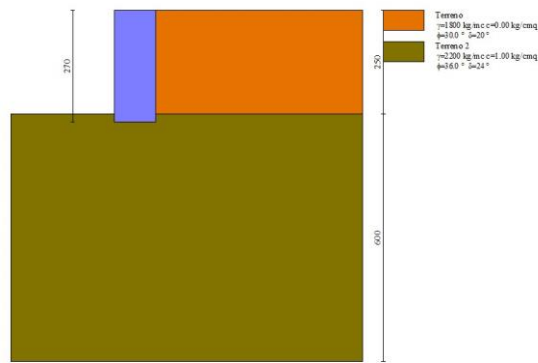


Fig. 8 - (Inviluppo)

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

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

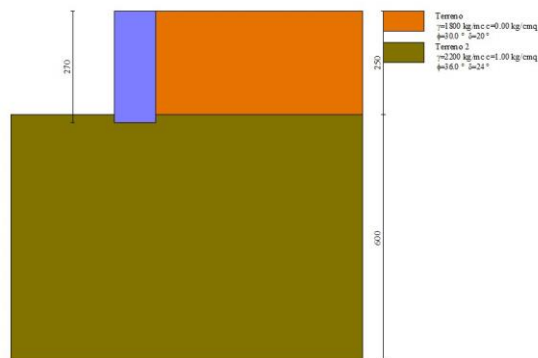


Fig. 9 - (Inviluppo)

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

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

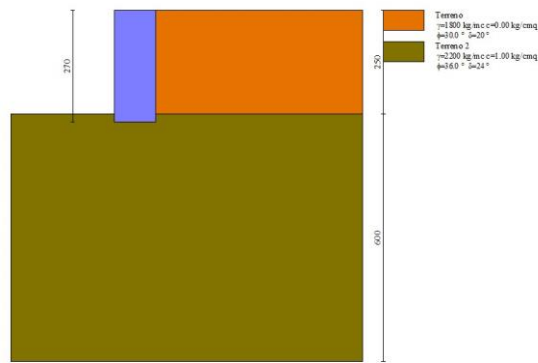


Fig. 10 - (Inviluppo)

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

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

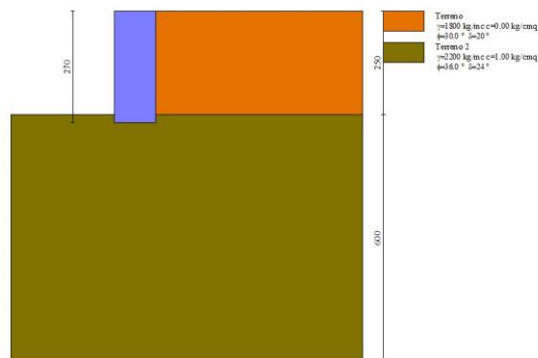


Fig. 11 - (Inviluppo)

Combinazione n° 10 - SLER

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

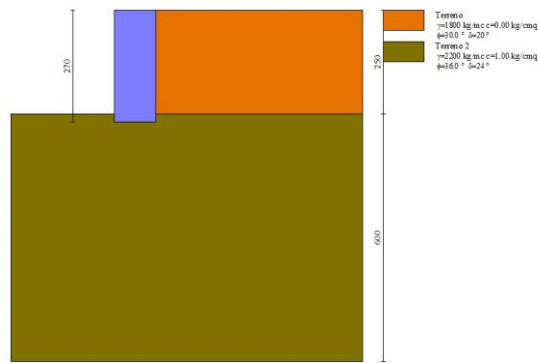


Fig. 12 - (Inviluppo)

Combinazione n° 11 - SLEF

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

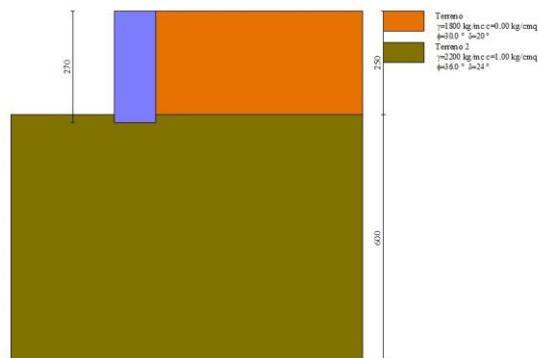


Fig. 13 - (Inviluppo)

Combinazione n° 12 - SLEQ

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

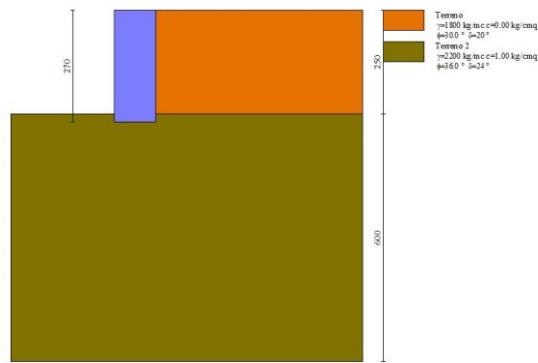


Fig. 14 - (Inviluppo)

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

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

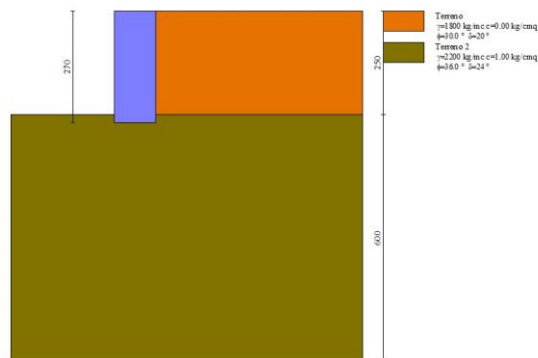


Fig. 15 - (Inviluppo)

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

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

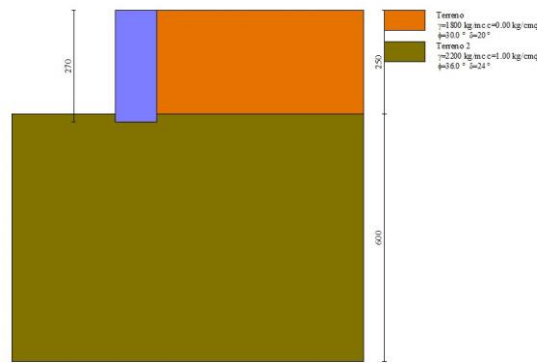


Fig. 16 - (Inviluppo)

Dati sismici

Comune	Genova, Via Gneo
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Latitudine	44.447110
Longitudine	8.853160
Indice punti di interpolazione	16695 - 16473 - 16472 - 16694
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbol	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		0.668	0.286
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.068	0.029
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.526	2.519
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.286	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		A	1.000	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T2	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	3.106	1.553
Ultimo - Ribaltamento	0.570	4.659	2.330
Esercizio	0.470	1.644	0.822

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

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

Capacità portante

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

Stabilità globale

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

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO
Richiesto controllo eccentricità verifiche muro a gravità in cls	

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	2192	20.03	2059	751	0.00	-1.67
	Peso/Inerzia muro			0	6000/0	-0.50	-1.36
2	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Incremento di spinta sismica		137	129	47	0.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			186	6000/93	-0.50	-1.36
3	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Incremento di spinta sismica		85	80	29	0.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			186	6000/-93	-0.50	-1.36
10	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Peso/Inerzia muro			0	6000/0	-0.50	-1.36
11	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Peso/Inerzia muro			0	6000/0	-0.50	-1.36
12	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Peso/Inerzia muro			0	6000/0	-0.50	-1.36

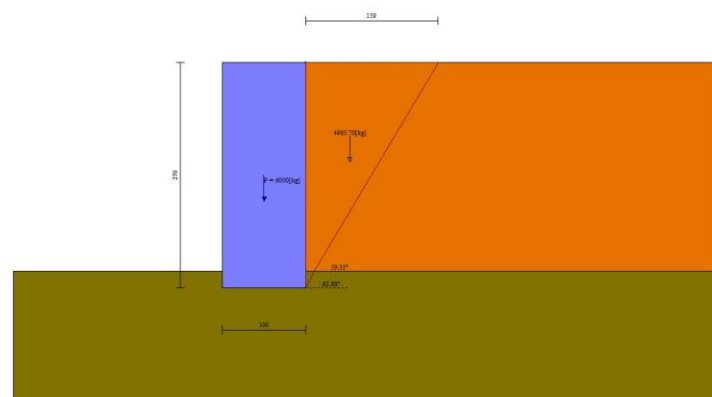


Fig. 17 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

M_r Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 M_s Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 ecc Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M_r	M_s	ecc
	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	6751	2059	2115	3751	0.258
2 - STR (A1-M1-R3)	6718	1899	2050	3671	0.259
3 - STR (A1-M1-R3)	6514	1850	2030	3607	0.258
4 - GEO (A2-M2-R2)	6578	1982	2036	3578	0.265
5 - GEO (A2-M2-R2)	6718	1899	2050	3671	0.259
6 - GEO (A2-M2-R2)	6514	1850	2030	3607	0.258
7 - EQU (A1-M1-R3)	6751	2059	2115	3751	0.258
8 - EQU (A1-M1-R3)	6789	2060	2266	3719	0.286
9 - EQU (A1-M1-R3)	6483	1987	2236	3622	0.286
10 - SLER	6578	1584	1627	3578	0.203
11 - SLEF	6578	1584	1627	3578	0.203
12 - SLEQ	6578	1584	1627	3578	0.203
13 - SLEQ	6651	1750	1850	3627	0.233
14 - SLEQ	6543	1724	1839	3593	0.232

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismic a	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.225		28.073			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.480		29.162			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.529		30.055			
4 - GEO (A2-M2-R2)					6.302		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				7.334		

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				7.479		
7 - EQU (A1-M1-R3)			1.774				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.641				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.620				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6641	0	0	--	--	6641	2059	3.225
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6610	0	0	--	--	6610	1899	3.480
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	6530	0	0	--	--	6530	1850	3.529

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6751	189516	135369	28.073
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6718	195906	163255	29.162
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	6514	195762	163135	30.055

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
----	---------------------

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante
 i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico
 d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
 g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
 b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
 s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione
 p_c, p_q, p_γ Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
 Ir, Irc Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
 r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_\gamma N_\gamma$ viene moltiplicato per questo fattore
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm q]
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	N_c N_q N_γ	i_c i_q i_γ	d_c d_q d_γ	g_c g_q g_γ	b_c b_q b_γ	s_c s_q s_γ	p_c p_q p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	50.58	0.659	1.079	--	--	--	--	--	--	0.492	1.000
	5	0.659	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.280	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2										
	44.42										
	6										
2	50.58	0.680	1.079	--	--	--	--	--	--	0.491	1.000
	5	0.680	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.315	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2										
	44.42										
	6										
3	50.58	0.679	1.079	--	--	--	--	--	--	0.492	1.000
	5	0.679	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.313	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2										
	44.42										
	6										

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kg/m c]	c [kg/c mq]
1	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00
2	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00
3	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

M_s Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

M_r Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	3751	2115	1.774
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	3719	2266	1.641
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	3622	2236	1.620

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	3.74	6.302
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 1.00	3.74	7.334
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 1.00	3.74	7.479

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	24.791	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	24.791	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	24.791	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	24.791	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	24.791	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	24.791	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	24.791	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	24.791	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	24.791	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	24.791	0.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
11	864	0	0	0.20	24.132	24.791	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	24.791	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	30.167	0.80	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	30.167	0.80	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	30.167	0.80	0.000	
16	1048	0	0	0.20	8.228	30.167	0.80	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	30.167	0.80	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	30.167	0.80	0.000	
19	1200	0	0	0.20	-0.934	30.167	0.80	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	30.167	0.80	0.000	
21	867	0	0	0.20	-7.041	30.167	0.80	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	30.167	0.80	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	30.167	0.80	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	30.167	0.80	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	30.167	0.80	0.000	

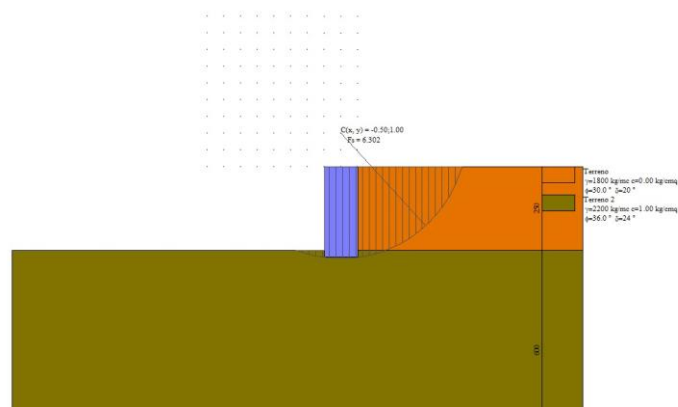


Fig. 21 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	30.000	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	30.000	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	30.000	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	30.000	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	30.000	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	30.000	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	30.000	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	30.000	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	30.000	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	30.000	0.00	0.000	
11	864	0	0	0.20	24.132	30.000	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	30.000	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	36.000	1.00	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	36.000	1.00	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	36.000	1.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
16	1048	0	0	0.20	8.228	36.000	1.00	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	36.000	1.00	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	36.000	1.00	0.000	
19	1200	0	0	0.20	-0.934	36.000	1.00	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	36.000	1.00	0.000	
21	867	0	0	0.20	-7.041	36.000	1.00	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	36.000	1.00	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	36.000	1.00	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	36.000	1.00	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	36.000	1.00	0.000	

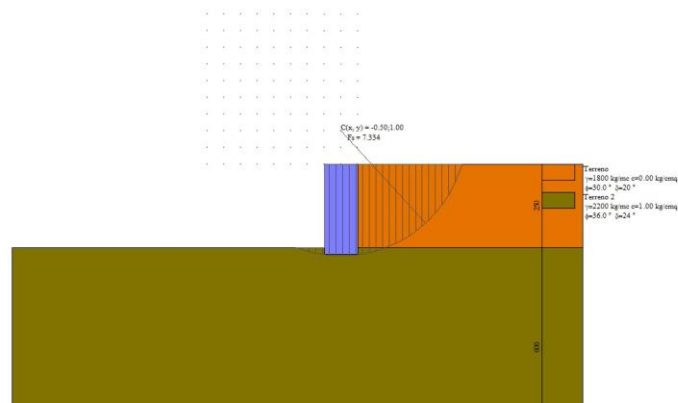


Fig. 22 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	30.000	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	30.000	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	30.000	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	30.000	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	30.000	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	30.000	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	30.000	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	30.000	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	30.000	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	30.000	0.00	0.000	
11	864	0	0	0.20	24.132	30.000	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	30.000	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	36.000	1.00	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	36.000	1.00	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	36.000	1.00	0.000	
16	1048	0	0	0.20	8.228	36.000	1.00	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	36.000	1.00	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	36.000	1.00	0.000	
19	1200	0	0	0.20	-0.934	36.000	1.00	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	36.000	1.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
21	867	0	0	0.20	-7.041	36.000	1.00	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	36.000	1.00	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	36.000	1.00	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	36.000	1.00	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	36.000	1.00	0.000	

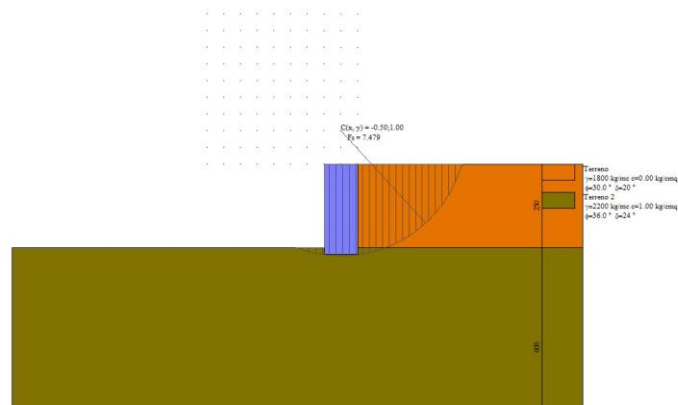


Fig. 23 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	220	3	0
3	-0.20	440	13	1
4	-0.30	660	30	3
5	-0.40	880	53	7
6	-0.50	1100	82	14
7	-0.60	1320	118	24
8	-0.70	1540	160	38
9	-0.80	1760	210	56
10	-0.90	1980	265	80

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
11	-1.00	2200	327	109
12	-1.10	2420	396	145
13	-1.20	2640	471	189
14	-1.30	2860	553	240
15	-1.40	3080	641	299
16	-1.50	3300	736	368
17	-1.60	3520	837	447
18	-1.70	3740	945	536
19	-1.80	3960	1059	636
20	-1.90	4180	1180	748
21	-2.00	4400	1308	872
22	-2.10	4620	1442	1010
23	-2.20	4840	1582	1161
24	-2.30	5060	1730	1326
25	-2.40	5280	1883	1507
26	-2.50	5500	2043	1703

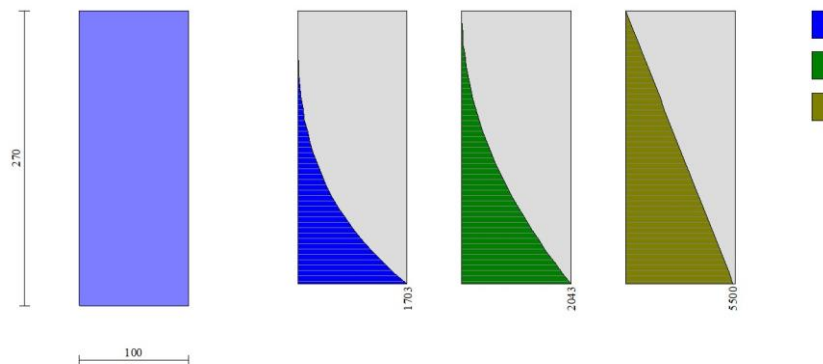


Fig. 24 - Paramento

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	223	15	1
3	-0.20	447	34	3
4	-0.30	670	59	8
5	-0.40	894	88	15
6	-0.50	1117	123	25
7	-0.60	1341	163	40
8	-0.70	1564	207	58
9	-0.80	1787	257	81
10	-0.90	2011	312	110
11	-1.00	2234	371	144
12	-1.10	2458	436	184
13	-1.20	2681	506	231
14	-1.30	2904	581	285
15	-1.40	3128	660	347
16	-1.50	3351	745	418
17	-1.60	3575	835	497

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
18	-1.70	3798	930	585
19	-1.80	4022	1030	683
20	-1.90	4245	1135	791
21	-2.00	4468	1245	910
22	-2.10	4692	1360	1040
23	-2.20	4915	1480	1182
24	-2.30	5139	1605	1337
25	-2.40	5362	1736	1504
26	-2.50	5585	1871	1684

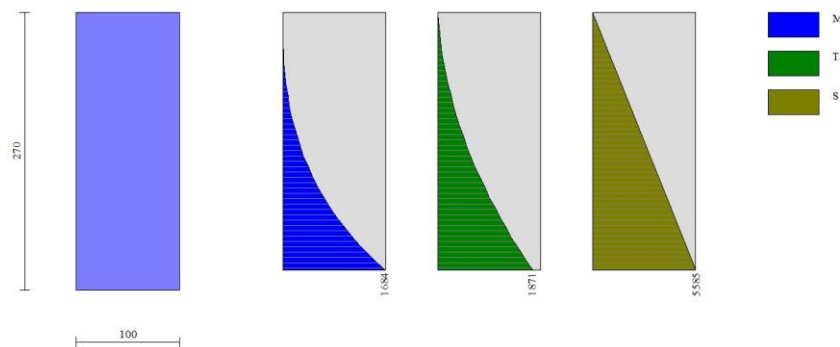


Fig. 25 - Paramento

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	217	13	1
3	-0.20	433	30	3
4	-0.30	650	53	7
5	-0.40	866	81	13
6	-0.50	1083	113	23
7	-0.60	1299	151	36
8	-0.70	1516	194	53
9	-0.80	1733	241	75
10	-0.90	1949	294	102
11	-1.00	2166	352	134
12	-1.10	2382	415	172
13	-1.20	2599	482	217
14	-1.30	2816	555	269
15	-1.40	3032	633	328
16	-1.50	3249	716	396
17	-1.60	3465	804	472
18	-1.70	3682	897	557
19	-1.80	3898	995	651
20	-1.90	4115	1098	756
21	-2.00	4332	1206	871
22	-2.10	4548	1319	997
23	-2.20	4765	1437	1135
24	-2.30	4981	1561	1285

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
25	-2.40	5198	1689	1447
26	-2.50	5415	1822	1623

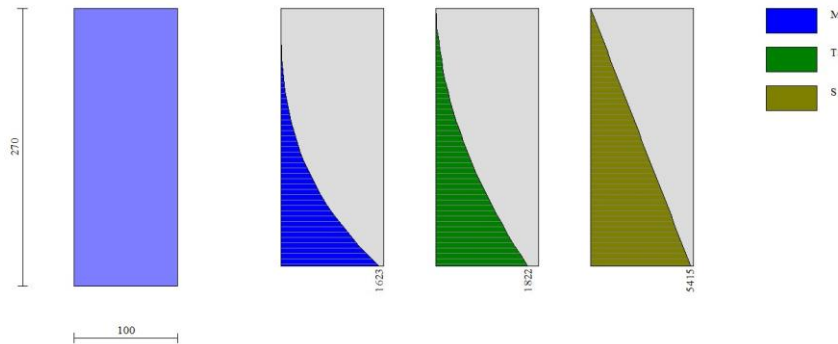


Fig. 26 - Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	220	3	0
3	-0.20	440	10	1
4	-0.30	660	23	2
5	-0.40	880	40	5
6	-0.50	1100	63	11
7	-0.60	1320	91	18
8	-0.70	1540	123	29
9	-0.80	1760	161	43
10	-0.90	1980	204	61
11	-1.00	2200	252	84
12	-1.10	2420	304	112
13	-1.20	2640	362	145
14	-1.30	2860	425	184
15	-1.40	3080	493	230
16	-1.50	3300	566	283
17	-1.60	3520	644	344
18	-1.70	3740	727	412
19	-1.80	3960	815	489
20	-1.90	4180	908	575
21	-2.00	4400	1006	671
22	-2.10	4620	1109	777
23	-2.20	4840	1217	893
24	-2.30	5060	1330	1020
25	-2.40	5280	1449	1159
26	-2.50	5500	1572	1310

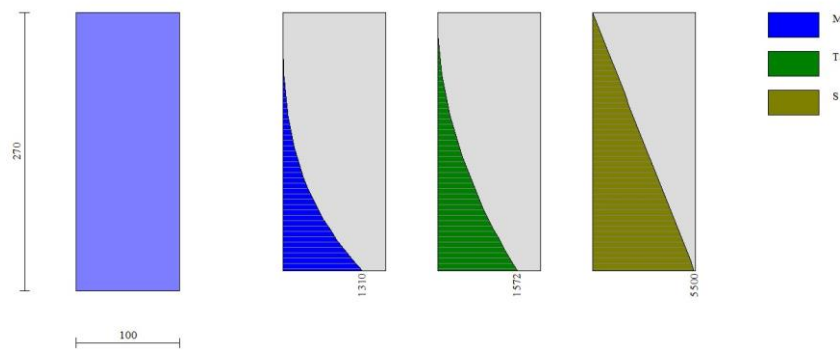


Fig. 27 - Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	220	3	0
3	-0.20	440	10	1
4	-0.30	660	23	2
5	-0.40	880	40	5
6	-0.50	1100	63	11
7	-0.60	1320	91	18
8	-0.70	1540	123	29
9	-0.80	1760	161	43
10	-0.90	1980	204	61
11	-1.00	2200	252	84
12	-1.10	2420	304	112
13	-1.20	2640	362	145
14	-1.30	2860	425	184
15	-1.40	3080	493	230
16	-1.50	3300	566	283
17	-1.60	3520	644	344
18	-1.70	3740	727	412
19	-1.80	3960	815	489
20	-1.90	4180	908	575
21	-2.00	4400	1006	671
22	-2.10	4620	1109	777
23	-2.20	4840	1217	893
24	-2.30	5060	1330	1020
25	-2.40	5280	1449	1159
26	-2.50	5500	1572	1310

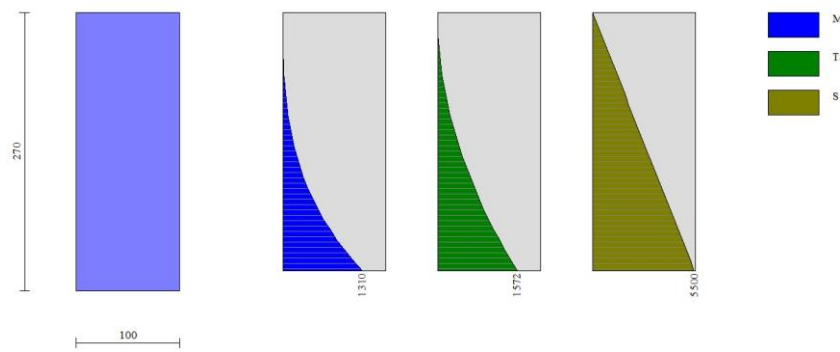


Fig. 28 - Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	220	3	0
3	-0.20	440	10	1
4	-0.30	660	23	2
5	-0.40	880	40	5
6	-0.50	1100	63	11
7	-0.60	1320	91	18
8	-0.70	1540	123	29
9	-0.80	1760	161	43
10	-0.90	1980	204	61
11	-1.00	2200	252	84
12	-1.10	2420	304	112
13	-1.20	2640	362	145
14	-1.30	2860	425	184
15	-1.40	3080	493	230
16	-1.50	3300	566	283
17	-1.60	3520	644	344
18	-1.70	3740	727	412
19	-1.80	3960	815	489
20	-1.90	4180	908	575
21	-2.00	4400	1006	671
22	-2.10	4620	1109	777
23	-2.20	4840	1217	893
24	-2.30	5060	1330	1020
25	-2.40	5280	1449	1159
26	-2.50	5500	1572	1310

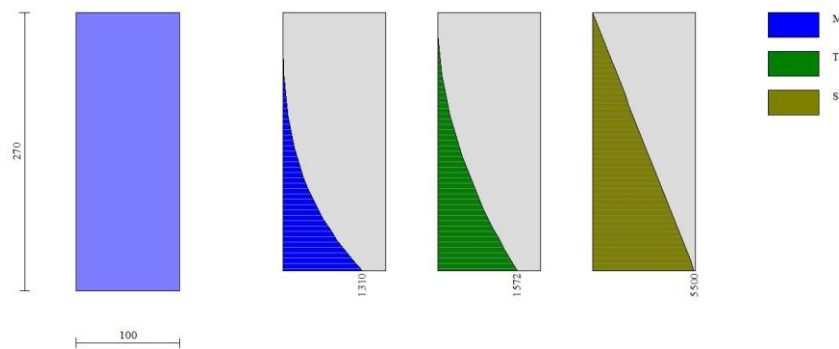


Fig. 29 - Paramento

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

- n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 As area sezione reagente espresso in [cmq]
 e eccentricità espresso in [cm]
 σ tensione espressa in [kg/cmq]
 Rt resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
 Et Azione orizzontale espressa in [kg]
 FSsco fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
 Ms momento stabilizzante espresso in [kgm]
 Mr momento ribaltante espresso in [kgm]
 FSrib fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.05	0.02	220.00	3.31	66.440	111.21	0.11	1007.51 2
3	-0.20	10000	0.20	0.04	440.00	13.24	33.221	224.82	0.88	254.608
4	-0.30	10000	0.45	0.07	660.00	29.70	22.220	340.81	2.98	114.496
5	-0.40	10000	0.80	0.09	880.00	52.61	16.725	459.15	7.04	65.232
6	-0.50	10000	1.25	0.12	1100.00	82.03	13.409	579.86	13.72	42.274
7	-0.60	10000	1.79	0.15	1320.00	117.99	11.187	702.95	23.66	29.706
8	-0.70	10000	2.44	0.18	1540.00	160.48	9.596	828.41	37.53	22.072
9	-0.80	10000	3.18	0.21	1760.00	209.52	8.400	956.26	55.98	17.083
10	-0.90	10000	4.02	0.25	1980.00	265.09	7.469	1086.48	79.65	13.640
11	-1.00	10000	4.96	0.29	2200.00	327.19	6.724	1219.09	109.21	11.162
12	-1.10	10000	6.00	0.33	2420.00	395.84	6.114	1354.07	145.31	9.318

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
13	-1.20	10000	7.14	0.38	2640.00	471.02	5.605	1491.44	188.60	7.908
14	-1.30	10000	8.38	0.43	2860.00	552.74	5.174	1631.18	239.73	6.804
15	-1.40	10000	9.72	0.49	3080.00	641.00	4.805	1773.30	299.36	5.924
16	-1.50	10000	11.16	0.55	3300.00	735.79	4.485	1917.81	368.15	5.209
17	-1.60	10000	12.69	0.62	3520.00	837.12	4.205	2064.69	446.74	4.622
18	-1.70	10000	14.33	0.70	3740.00	944.99	3.958	2213.95	535.79	4.132
19	-1.80	10000	16.06	0.78	3960.00	1059.40	3.738	2365.59	635.96	3.720
20	-1.90	9632	17.89	0.87	4180.00	1180.35	3.541	2519.61	747.89	3.369
21	-2.00	9053	19.82	0.97	4400.00	1307.83	3.364	2676.01	872.25	3.068
22	-2.10	8444	21.85	1.09	4620.00	1441.85	3.204	2834.79	1009.67	2.808
23	-2.20	7805	23.98	1.24	4840.00	1582.41	3.059	2995.95	1160.83	2.581
24	-2.30	7136	26.21	1.42	5060.00	1729.50	2.926	3159.49	1326.37	2.382
25	-2.40	6438	28.54	1.64	5280.00	1883.14	2.804	3325.41	1506.95	2.207
26	-2.50	5710	30.97	1.93	5500.00	2043.31	2.692	3493.70	1703.22	2.051

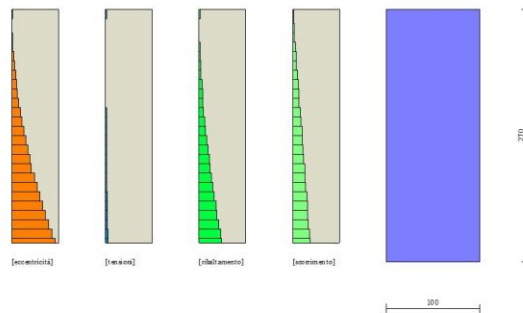


Fig. 30 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 1)

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

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.31	0.02	223.42	14.51	15.402	114.50	0.68	167.688
3	-0.20	10000	0.69	0.05	446.83	34.10	13.102	230.86	3.07	75.175
4	-0.30	10000	1.14	0.07	670.25	58.72	11.414	349.04	7.67	45.501
5	-0.40	10000	1.68	0.10	893.67	88.31	10.120	469.03	14.98	31.308
6	-0.50	10000	2.28	0.13	1117.08	122.89	9.090	590.84	25.50	23.171
7	-0.60	10000	2.96	0.16	1340.50	162.51	8.249	714.48	39.73	17.984
8	-0.70	10000	3.72	0.19	1563.92	207.16	7.549	839.95	58.17	14.440
9	-0.80	10000	4.55	0.23	1787.34	256.83	6.959	967.25	81.33	11.893
10	-0.90	10000	5.46	0.27	2010.75	311.54	6.454	1096.38	109.70	9.994
11	-1.00	10000	6.44	0.31	2234.17	371.27	6.018	1227.34	143.80	8.535
12	-1.10	10000	7.49	0.36	2457.59	436.03	5.636	1360.14	184.12	7.387
13	-1.20	10000	8.62	0.41	2681.00	505.82	5.300	1494.76	231.18	6.466
14	-1.30	10000	9.83	0.46	2904.42	580.64	5.002	1631.21	285.46	5.714
15	-1.40	10000	11.11	0.52	3127.84	660.49	4.736	1769.49	347.47	5.092

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cmq]	[cm]	[kg/cm ^q]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
16	-1.50	10000	12.46	0.59	3351.25	745.37	4.496	1909.61	417.72	4.571
17	-1.60	10000	13.90	0.66	3574.67	835.27	4.280	2051.55	496.71	4.130
18	-1.70	10000	15.40	0.73	3798.09	930.21	4.083	2195.33	584.95	3.753
19	-1.80	9905	16.98	0.81	4021.50	1030.17	3.904	2340.93	682.92	3.428
20	-1.90	9409	18.64	0.90	4244.92	1135.17	3.739	2488.37	791.15	3.145
21	-2.00	8890	20.37	1.01	4468.34	1245.19	3.588	2637.63	910.12	2.898
22	-2.10	8348	22.17	1.12	4691.75	1360.24	3.449	2788.73	1040.35	2.681
23	-2.20	7784	24.05	1.26	4915.17	1480.32	3.320	2941.66	1182.34	2.488
24	-2.30	7197	26.01	1.43	5138.59	1605.43	3.201	3096.41	1336.58	2.317
25	-2.40	6588	28.04	1.63	5362.01	1735.57	3.089	3253.00	1503.59	2.163
26	-2.50	5956	30.15	1.88	5585.42	1870.73	2.986	3411.42	1683.86	2.026

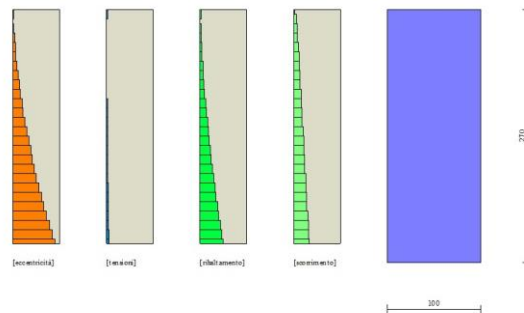


Fig. 31 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 2)

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

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cmq]	[cm]	[kg/cm ^q]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.27	0.02	216.58	12.56	17.248	110.37	0.59	188.545
3	-0.20	10000	0.62	0.04	433.17	30.21	14.339	222.60	2.68	83.023
4	-0.30	10000	1.05	0.07	649.75	52.88	12.288	336.66	6.79	49.551
5	-0.40	10000	1.55	0.09	866.33	80.51	10.760	452.52	13.42	33.714
6	-0.50	10000	2.13	0.12	1082.92	113.15	9.570	570.21	23.06	24.723
7	-0.60	10000	2.79	0.15	1299.50	150.82	8.616	689.72	36.22	19.042
8	-0.70	10000	3.52	0.18	1516.08	193.52	7.834	811.07	53.40	15.190
9	-0.80	10000	4.33	0.22	1732.66	241.25	7.182	934.24	75.09	12.441
10	-0.90	10000	5.22	0.26	1949.25	294.00	6.630	1059.25	101.81	10.404
11	-1.00	10000	6.19	0.30	2165.83	351.79	6.157	1186.08	134.06	8.847
12	-1.10	10000	7.23	0.34	2382.41	414.60	5.746	1314.75	172.34	7.629
13	-1.20	10000	8.36	0.39	2599.00	482.44	5.387	1445.25	217.15	6.656
14	-1.30	10000	9.55	0.44	2815.58	555.31	5.070	1577.57	268.99	5.865
15	-1.40	10000	10.83	0.50	3032.16	633.21	4.789	1711.73	328.38	5.213
16	-1.50	10000	12.18	0.56	3248.75	716.14	4.536	1847.72	395.80	4.668
17	-1.60	10000	13.61	0.63	3465.33	804.10	4.310	1985.54	471.77	4.209
18	-1.70	10000	15.12	0.70	3681.91	897.09	4.104	2125.19	556.79	3.817

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
19	-1.80	9988	16.71	0.78	3898.50	995.10	3.918	2266.66	651.36	3.480
20	-1.90	9489	18.37	0.87	4115.08	1098.15	3.747	2409.97	755.98	3.188
21	-2.00	8967	20.11	0.97	4331.66	1206.22	3.591	2555.11	871.16	2.933
22	-2.10	8421	21.93	1.08	4548.25	1319.32	3.447	2702.08	997.39	2.709
23	-2.20	7853	23.82	1.21	4764.83	1437.46	3.315	2850.88	1135.19	2.511
24	-2.30	7261	25.80	1.37	4981.41	1560.62	3.192	3001.52	1285.05	2.336
25	-2.40	6646	27.85	1.56	5197.99	1688.81	3.078	3153.98	1447.48	2.179
26	-2.50	6008	29.97	1.80	5414.58	1822.02	2.972	3308.27	1622.98	2.038

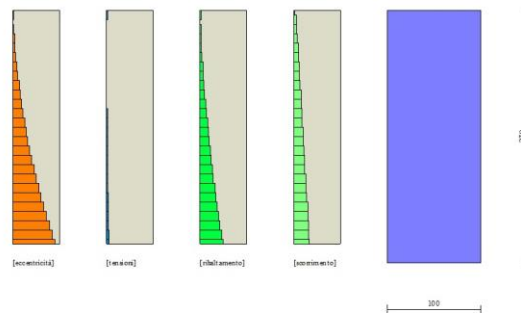


Fig. 32 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 3)

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.05	0.02	220.00	3.31	66.440	111.21	0.11	1007.51 2
3	-0.20	10000	0.20	0.04	440.00	13.24	33.221	224.82	0.88	254.608
4	-0.30	10000	0.45	0.07	660.00	29.70	22.220	340.81	2.98	114.496
5	-0.40	10000	0.80	0.09	880.00	52.61	16.725	459.15	7.04	65.232
6	-0.50	10000	1.25	0.12	1100.00	82.03	13.409	579.86	13.72	42.274
7	-0.60	10000	1.79	0.15	1320.00	117.99	11.187	702.95	23.66	29.706
8	-0.70	10000	2.44	0.18	1540.00	160.48	9.596	828.41	37.53	22.072
9	-0.80	10000	3.18	0.21	1760.00	209.52	8.400	956.26	55.98	17.083
10	-0.90	10000	4.02	0.25	1980.00	265.09	7.469	1086.48	79.65	13.640
11	-1.00	10000	4.96	0.29	2200.00	327.19	6.724	1219.09	109.21	11.162
12	-1.10	10000	6.00	0.33	2420.00	395.84	6.114	1354.07	145.31	9.318
13	-1.20	10000	7.14	0.38	2640.00	471.02	5.605	1491.44	188.60	7.908
14	-1.30	10000	8.38	0.43	2860.00	552.74	5.174	1631.18	239.73	6.804
15	-1.40	10000	9.72	0.49	3080.00	641.00	4.805	1773.30	299.36	5.924
16	-1.50	10000	11.16	0.55	3300.00	735.79	4.485	1917.81	368.15	5.209
17	-1.60	10000	12.69	0.62	3520.00	837.12	4.205	2064.69	446.74	4.622
18	-1.70	10000	14.33	0.70	3740.00	944.99	3.958	2213.95	535.79	4.132

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
19	-1.80	10000	16.06	0.78	3960.00	1059.40	3.738	2365.59	635.96	3.720
20	-1.90	9632	17.89	0.87	4180.00	1180.35	3.541	2519.61	747.89	3.369
21	-2.00	9053	19.82	0.97	4400.00	1307.83	3.364	2676.01	872.25	3.068
22	-2.10	8444	21.85	1.09	4620.00	1441.85	3.204	2834.79	1009.67	2.808
23	-2.20	7805	23.98	1.24	4840.00	1582.41	3.059	2995.95	1160.83	2.581
24	-2.30	7136	26.21	1.42	5060.00	1729.50	2.926	3159.49	1326.37	2.382
25	-2.40	6438	28.54	1.64	5280.00	1883.14	2.804	3325.41	1506.95	2.207
26	-2.50	5710	30.97	1.93	5500.00	2043.31	2.692	3493.70	1703.22	2.051

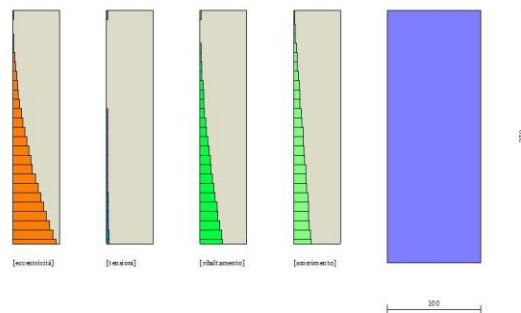


Fig. 33 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 7)

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.44	0.02	225.13	20.59	10.932	116.33	0.99	117.835
3	-0.20	10000	0.95	0.05	450.25	46.28	9.729	234.51	4.29	54.684
4	-0.30	10000	1.54	0.07	675.38	76.99	8.773	354.52	10.41	34.054
5	-0.40	10000	2.20	0.10	900.50	112.66	7.993	476.33	19.85	23.995
6	-0.50	10000	2.94	0.13	1125.63	153.33	7.341	599.97	33.11	18.121
7	-0.60	10000	3.75	0.17	1350.75	199.04	6.786	725.43	50.69	14.312
8	-0.70	10000	4.64	0.20	1575.88	249.77	6.309	852.73	73.08	11.668
9	-0.80	10000	5.60	0.24	1801.00	305.53	5.895	981.86	100.81	9.740
10	-0.90	10000	6.63	0.28	2026.13	366.33	5.531	1112.82	134.36	8.282
11	-1.00	10000	7.74	0.33	2251.25	432.15	5.209	1245.61	174.24	7.149
12	-1.10	10000	8.92	0.38	2476.38	503.00	4.923	1380.22	220.96	6.247
13	-1.20	10000	10.18	0.44	2701.50	578.88	4.667	1516.67	275.01	5.515
14	-1.30	10000	11.51	0.49	2926.63	659.78	4.436	1654.95	336.90	4.912
15	-1.40	10000	12.92	0.56	3151.75	745.72	4.226	1795.06	407.13	4.409
16	-1.50	10000	14.40	0.63	3376.88	836.68	4.036	1937.00	486.21	3.984
17	-1.60	10000	15.95	0.70	3602.01	932.68	3.862	2080.77	574.64	3.621
18	-1.70	9725	17.58	0.79	3827.13	1033.70	3.702	2226.38	672.91	3.309
19	-1.80	9214	19.29	0.88	4052.26	1139.75	3.555	2373.81	781.54	3.037
20	-1.90	8680	21.07	0.99	4277.38	1250.83	3.420	2523.07	901.03	2.800
21	-2.00	8125	22.92	1.11	4502.51	1366.94	3.294	2674.16	1031.88	2.592

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
22	-2.10	7546	24.85	1.25	4727.63	1488.08	3.177	2827.08	1174.59	2.407
23	-2.20	6946	26.85	1.43	4952.76	1614.25	3.068	2981.84	1329.66	2.243
24	-2.30	6323	28.92	1.64	5177.88	1745.45	2.967	3138.42	1497.60	2.096
25	-2.40	5678	31.07	1.90	5403.01	1881.67	2.871	3296.83	1678.92	1.964
26	-2.50	5010	33.30	2.25	5628.13	2022.93	2.782	3457.08	1874.11	1.845

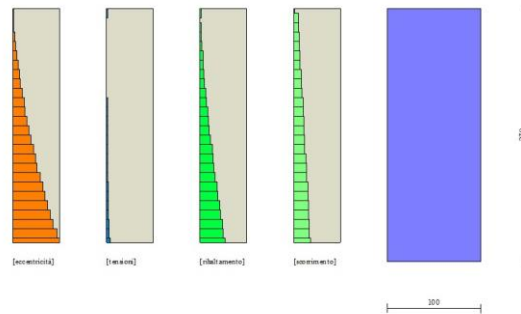


Fig. 34 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 8)

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.39	0.02	214.87	17.68	12.154	110.14	0.84	130.881
3	-0.20	10000	0.86	0.05	429.75	40.45	10.623	222.14	3.71	59.943
4	-0.30	10000	1.41	0.07	644.62	68.25	9.446	335.96	9.10	36.921
5	-0.40	10000	2.04	0.10	859.50	101.00	8.510	451.59	17.52	25.775
6	-0.50	10000	2.74	0.13	1074.37	138.77	7.742	569.04	29.47	19.311
7	-0.60	10000	3.52	0.16	1289.25	181.56	7.101	688.32	45.44	15.147
8	-0.70	10000	4.38	0.19	1504.12	229.38	6.557	809.43	65.95	12.274
9	-0.80	10000	5.32	0.23	1719.00	282.23	6.091	932.37	91.48	10.192
10	-0.90	10000	6.34	0.27	1933.87	340.11	5.686	1057.15	122.56	8.626
11	-1.00	10000	7.43	0.31	2148.75	403.01	5.332	1183.75	159.67	7.414
12	-1.10	10000	8.60	0.36	2363.62	470.95	5.019	1312.18	203.33	6.453
13	-1.20	10000	9.85	0.41	2578.50	543.92	4.741	1442.45	254.03	5.678
14	-1.30	10000	11.18	0.47	2793.37	621.91	4.492	1574.54	312.28	5.042
15	-1.40	10000	12.58	0.53	3008.25	704.93	4.267	1708.46	378.58	4.513
16	-1.50	10000	14.07	0.59	3223.12	792.98	4.065	1844.22	453.43	4.067
17	-1.60	10000	15.63	0.67	3437.99	886.06	3.880	1981.80	537.35	3.688
18	-1.70	9819	17.27	0.74	3652.87	984.17	3.712	2121.22	630.82	3.363
19	-1.80	9304	18.99	0.83	3867.74	1087.31	3.557	2262.46	734.35	3.081
20	-1.90	8765	20.78	0.93	4082.62	1195.48	3.415	2405.54	848.45	2.835
21	-2.00	8203	22.66	1.05	4297.49	1308.68	3.284	2550.45	973.61	2.620
22	-2.10	7618	24.61	1.18	4512.37	1426.90	3.162	2697.18	1110.35	2.429
23	-2.20	7009	26.64	1.35	4727.24	1550.16	3.050	2845.75	1259.16	2.260
24	-2.30	6377	28.74	1.55	4942.12	1678.44	2.944	2996.15	1420.55	2.109

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
25	-2.40	5721	30.93	1.80	5156.99	1811.75	2.846	3148.38	1595.02	1.974
26	-2.50	5042	33.19	2.13	5371.87	1950.09	2.755	3302.44	1783.07	1.852

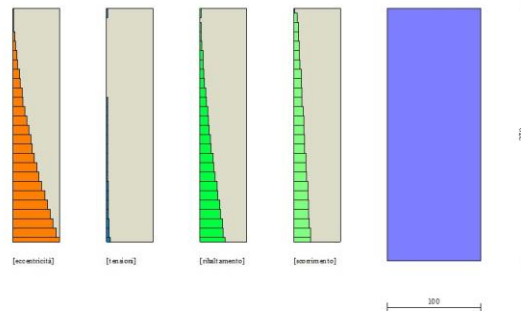


Fig. 35 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 9)

Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	
2	-0.10	10000	0.04	0.02	220.00	2.55	100.000	86.371	110.93	0.08
3	-0.20	10000	0.15	0.04	440.00	10.19		43.187	223.71	0.68
4	-0.30	10000	0.35	0.07	660.00	22.85		28.886	338.32	2.29
5	-0.40	10000	0.62	0.09	880.00	40.47		21.743	454.73	5.41
6	-0.50	10000	0.96	0.12	1100.00	63.10		17.432	572.97	10.55
7	-0.60	10000	1.38	0.14	1320.00	90.76		14.544	693.03	18.20
8	-0.70	10000	1.87	0.17	1540.00	123.45		12.475	814.93	28.87
9	-0.80	10000	2.45	0.20	1760.00	161.17		10.920	938.66	43.06
10	-0.90	10000	3.09	0.23	1980.00	203.91		9.710	1064.22	61.27
11	-1.00	10000	3.82	0.27	2200.00	251.69		8.741	1191.61	84.01
12	-1.10	10000	4.62	0.31	2420.00	304.49		7.948	1320.83	111.78
13	-1.20	10000	5.50	0.35	2640.00	362.32		7.286	1451.87	145.08
14	-1.30	10000	6.45	0.40	2860.00	425.18		6.726	1584.75	184.41
15	-1.40	10000	7.48	0.45	3080.00	493.07		6.247	1719.46	230.28
16	-1.50	10000	8.58	0.50	3300.00	565.99		5.830	1856.00	283.19
17	-1.60	10000	9.76	0.56	3520.00	643.94		5.466	1994.38	343.65
18	-1.70	10000	11.02	0.62	3740.00	726.92		5.145	2134.58	412.15
19	-1.80	10000	12.35	0.69	3960.00	814.92		4.859	2276.61	489.20
20	-1.90	10000	13.76	0.76	4180.00	907.96		4.604	2420.47	575.30
21	-2.00	10000	15.25	0.84	4400.00	1006.02		4.374	2566.16	670.96
22	-2.10	9957	16.81	0.93	4620.00	1109.12		4.165	2713.69	776.67
23	-2.20	9465	18.45	1.02	4840.00	1217.24		3.976	2863.04	892.95
24	-2.30	8951	20.16	1.13	5060.00	1330.39		3.803	3014.22	1020.29

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
25	-2.40	8414	21.95	1.26	5280.00	1448.57	3.645	3167.24	1159.19	2.732
26	-2.50	7854	23.82	1.40	5500.00	1571.77	3.499	3322.08	1310.17	2.536

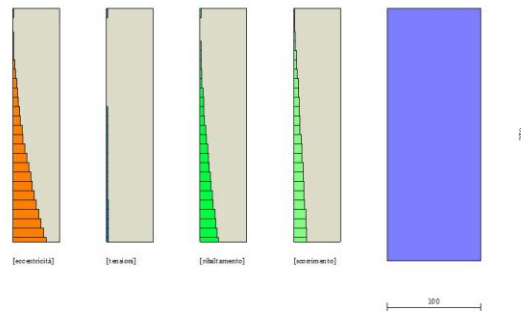


Fig. 36 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 10)

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.04	0.02	220.00	2.55	86.371	110.93	0.08	1306.49 0
3	-0.20	10000	0.15	0.04	440.00	10.19	43.187	223.71	0.68	329.352
4	-0.30	10000	0.35	0.07	660.00	22.85	28.886	338.32	2.29	147.755
5	-0.40	10000	0.62	0.09	880.00	40.47	21.743	454.73	5.41	83.986
6	-0.50	10000	0.96	0.12	1100.00	63.10	17.432	572.97	10.55	54.303
7	-0.60	10000	1.38	0.14	1320.00	90.76	14.544	693.03	18.20	38.073
8	-0.70	10000	1.87	0.17	1540.00	123.45	12.475	814.93	28.87	28.226
9	-0.80	10000	2.45	0.20	1760.00	161.17	10.920	938.66	43.06	21.799
10	-0.90	10000	3.09	0.23	1980.00	203.91	9.710	1064.22	61.27	17.369
11	-1.00	10000	3.82	0.27	2200.00	251.69	8.741	1191.61	84.01	14.184
12	-1.10	10000	4.62	0.31	2420.00	304.49	7.948	1320.83	111.78	11.817
13	-1.20	10000	5.50	0.35	2640.00	362.32	7.286	1451.87	145.08	10.008
14	-1.30	10000	6.45	0.40	2860.00	425.18	6.726	1584.75	184.41	8.594
15	-1.40	10000	7.48	0.45	3080.00	493.07	6.247	1719.46	230.28	7.467
16	-1.50	10000	8.58	0.50	3300.00	565.99	5.830	1856.00	283.19	6.554
17	-1.60	10000	9.76	0.56	3520.00	643.94	5.466	1994.38	343.65	5.804
18	-1.70	10000	11.02	0.62	3740.00	726.92	5.145	2134.58	412.15	5.179
19	-1.80	10000	12.35	0.69	3960.00	814.92	4.859	2276.61	489.20	4.654
20	-1.90	10000	13.76	0.76	4180.00	907.96	4.604	2420.47	575.30	4.207
21	-2.00	10000	15.25	0.84	4400.00	1006.02	4.374	2566.16	670.96	3.825
22	-2.10	9957	16.81	0.93	4620.00	1109.12	4.165	2713.69	776.67	3.494
23	-2.20	9465	18.45	1.02	4840.00	1217.24	3.976	2863.04	892.95	3.206
24	-2.30	8951	20.16	1.13	5060.00	1330.39	3.803	3014.22	1020.29	2.954

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
25	-2.40	8414	21.95	1.26	5280.00	1448.57	3.645	3167.24	1159.19	2.732
26	-2.50	7854	23.82	1.40	5500.00	1571.77	3.499	3322.08	1310.17	2.536

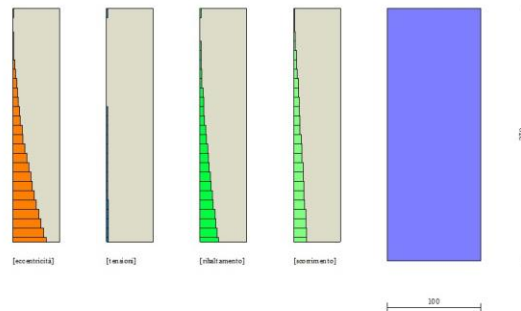


Fig. 37 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 11)

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	
2	-0.10	10000	0.04	0.02	220.00	2.55	100.000	86.371	110.93	0.08
3	-0.20	10000	0.15	0.04	440.00	10.19		43.187	223.71	0.68
4	-0.30	10000	0.35	0.07	660.00	22.85		28.886	338.32	2.29
5	-0.40	10000	0.62	0.09	880.00	40.47		21.743	454.73	5.41
6	-0.50	10000	0.96	0.12	1100.00	63.10		17.432	572.97	10.55
7	-0.60	10000	1.38	0.14	1320.00	90.76		14.544	693.03	18.20
8	-0.70	10000	1.87	0.17	1540.00	123.45		12.475	814.93	28.87
9	-0.80	10000	2.45	0.20	1760.00	161.17		10.920	938.66	43.06
10	-0.90	10000	3.09	0.23	1980.00	203.91		9.710	1064.22	61.27
11	-1.00	10000	3.82	0.27	2200.00	251.69		8.741	1191.61	84.01
12	-1.10	10000	4.62	0.31	2420.00	304.49		7.948	1320.83	111.78
13	-1.20	10000	5.50	0.35	2640.00	362.32		7.286	1451.87	145.08
14	-1.30	10000	6.45	0.40	2860.00	425.18		6.726	1584.75	184.41
15	-1.40	10000	7.48	0.45	3080.00	493.07		6.247	1719.46	230.28
16	-1.50	10000	8.58	0.50	3300.00	565.99		5.830	1856.00	283.19
17	-1.60	10000	9.76	0.56	3520.00	643.94		5.466	1994.38	343.65
18	-1.70	10000	11.02	0.62	3740.00	726.92		5.145	2134.58	412.15
19	-1.80	10000	12.35	0.69	3960.00	814.92		4.859	2276.61	489.20
20	-1.90	10000	13.76	0.76	4180.00	907.96		4.604	2420.47	575.30
21	-2.00	10000	15.25	0.84	4400.00	1006.02		4.374	2566.16	670.96
22	-2.10	9957	16.81	0.93	4620.00	1109.12		4.165	2713.69	776.67
23	-2.20	9465	18.45	1.02	4840.00	1217.24		3.976	2863.04	892.95
24	-2.30	8951	20.16	1.13	5060.00	1330.39		3.803	3014.22	1020.29

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
25	-2.40	8414	21.95	1.26	5280.00	1448.57	3.645	3167.24	1159.19	2.732
26	-2.50	7854	23.82	1.40	5500.00	1571.77	3.499	3322.08	1310.17	2.536

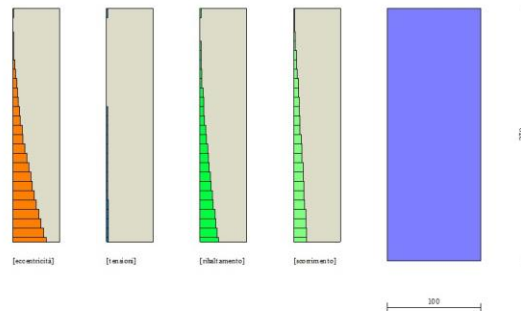


Fig. 38 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 12)

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	
2	-0.10	10000	0.18	0.02	221.81	8.84	100.000	25.093	112.81	100.000
3	-0.20	10000	0.44	0.05	443.62	22.77	25.093	19.480	227.46	282.351
4	-0.30	10000	0.77	0.07	665.42	41.73	19.480	15.948	343.95	117.389
5	-0.40	10000	1.18	0.09	887.23	65.64	15.948	13.516	462.24	67.161
6	-0.50	10000	1.66	0.12	1109.04	94.56	13.516	11.728	582.36	44.241
7	-0.60	10000	2.22	0.15	1330.85	128.52	11.728	10.356	704.30	31.621
8	-0.70	10000	2.85	0.18	1552.66	167.50	10.356	9.270	828.08	23.851
9	-0.80	10000	3.56	0.22	1774.46	211.51	9.270	8.390	953.68	18.698
10	-0.90	10000	4.35	0.25	1996.27	260.54	8.390	7.662	1081.12	15.091
11	-1.00	10000	5.21	0.29	2218.08	314.61	7.662	7.050	1210.39	12.462
12	-1.10	10000	6.14	0.33	2439.89	373.71	7.050	6.529	1341.48	10.482
13	-1.20	10000	7.15	0.38	2661.70	437.83	6.529	6.079	1474.41	8.952
14	-1.30	10000	8.24	0.43	2883.50	506.98	6.079	5.688	1609.17	7.745
15	-1.40	10000	9.40	0.49	3105.31	581.17	5.688	5.343	1745.76	6.773
16	-1.50	10000	10.64	0.55	3327.12	660.38	5.343	5.038	1884.18	5.980
17	-1.60	10000	11.95	0.61	3548.93	744.62	5.038	4.766	2024.43	5.323
18	-1.70	10000	13.34	0.68	3770.74	833.89	4.766	4.522	2166.50	4.772
19	-1.80	10000	14.81	0.75	3992.55	928.19	4.522	4.301	2310.41	4.307
20	-1.90	10000	16.35	0.83	4214.35	1027.51	4.301	4.102	2456.15	3.908
21	-2.00	9612	17.96	0.92	4436.16	1131.87	4.102	3.919	2603.72	3.565
22	-2.10	9104	19.65	1.02	4657.97	1241.25	3.919	3.753	2753.12	3.268
23	-2.20	8574	21.42	1.14	4879.78	1355.67	3.753	3.600	2904.36	3.008
24	-2.30	8021	23.26	1.27	5101.59	1475.11	3.600	3.458	3057.42	2.779
25	-2.40	7446	25.18	1.43	5323.39	1599.58	3.458	3.328	3212.31	2.576
26	-2.50	6848	27.17	1.62	5545.20	1729.08	3.328	3.207	3369.03	2.397
							3.207	3369.03	1506.80	2.236

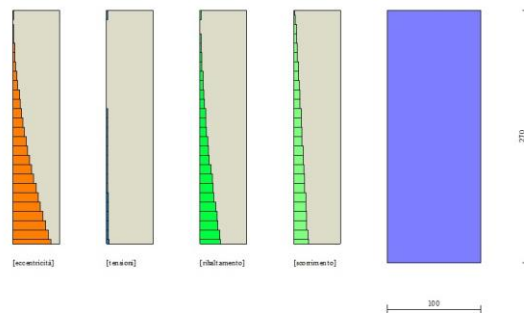


Fig. 39 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 13)

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm q]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.16	0.02	218.19	7.81	27.949	110.62	0.35	317.983
3	-0.20	10000	0.40	0.04	436.38	20.71	21.074	223.10	1.73	128.872
4	-0.30	10000	0.71	0.07	654.58	38.63	16.946	337.40	4.66	72.457
5	-0.40	10000	1.10	0.09	872.77	61.51	14.189	453.51	9.62	47.132
6	-0.50	10000	1.57	0.12	1090.96	89.40	12.203	571.44	17.13	33.367
7	-0.60	10000	2.11	0.15	1309.15	122.32	10.703	691.20	27.67	24.980
8	-0.70	10000	2.73	0.18	1527.34	160.27	9.530	812.79	41.76	19.465
9	-0.80	10000	3.43	0.21	1745.54	203.24	8.588	936.21	59.89	15.632
10	-0.90	10000	4.20	0.25	1963.73	251.25	7.816	1061.47	82.57	12.855
11	-1.00	10000	5.06	0.28	2181.92	304.28	7.171	1188.55	110.31	10.775
12	-1.10	10000	5.98	0.33	2400.11	362.35	6.624	1317.46	143.60	9.175
13	-1.20	10000	6.99	0.37	2618.30	425.44	6.154	1448.20	182.95	7.916
14	-1.30	10000	8.07	0.42	2836.50	493.56	5.747	1580.78	228.85	6.907
15	-1.40	10000	9.23	0.47	3054.69	566.71	5.390	1715.18	281.82	6.086
16	-1.50	10000	10.46	0.53	3272.88	644.89	5.075	1851.42	342.36	5.408
17	-1.60	10000	11.77	0.60	3491.07	728.09	4.795	1989.48	410.97	4.841
18	-1.70	10000	13.16	0.66	3709.26	816.33	4.544	2129.38	488.15	4.362
19	-1.80	10000	14.63	0.74	3927.45	909.60	4.318	2271.10	574.40	3.954
20	-1.90	10000	16.17	0.82	4145.65	1007.89	4.113	2414.66	670.24	3.603
21	-2.00	9664	17.79	0.90	4363.84	1111.21	3.927	2560.04	776.15	3.298
22	-2.10	9156	19.48	1.00	4582.03	1219.57	3.757	2707.26	892.65	3.033
23	-2.20	8624	21.25	1.11	4800.22	1332.95	3.601	2856.31	1020.23	2.800
24	-2.30	8069	23.10	1.24	5018.41	1451.36	3.458	3007.19	1159.40	2.594
25	-2.40	7491	25.03	1.40	5236.61	1574.80	3.325	3159.89	1310.67	2.411
26	-2.50	6890	27.03	1.58	5454.80	1703.26	3.203	3314.43	1474.53	2.248

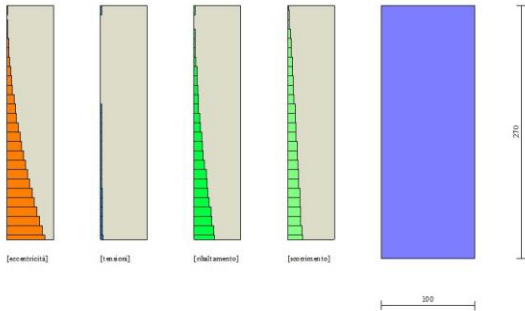


Fig. 40 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 14)

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	2192	20.03	2059	751	0.00	-1.67
	Peso/Inerzia muro			0	6000/0	-0.50	-1.36
2	Spinta statica	1686	20.03	1584	578	0.00	-1.67
	Incremento di spinta sismica		137	129	47	0.00	-1.35
	Peso/Inerzia muro			186	6000/93	-0.50	-1.36

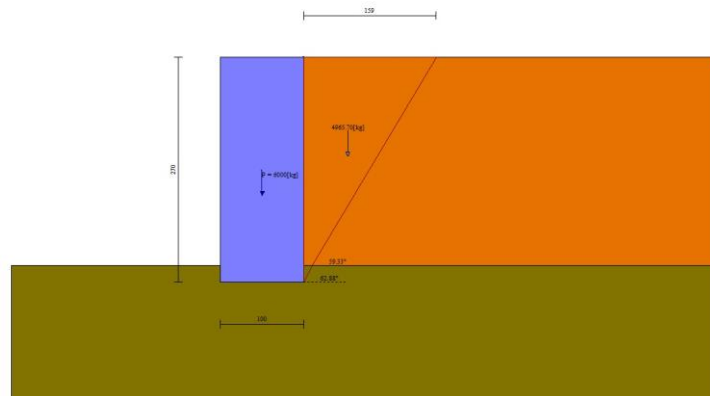


Fig. 41 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

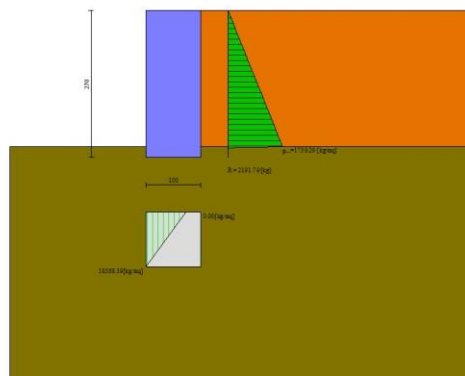


Fig. 42 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

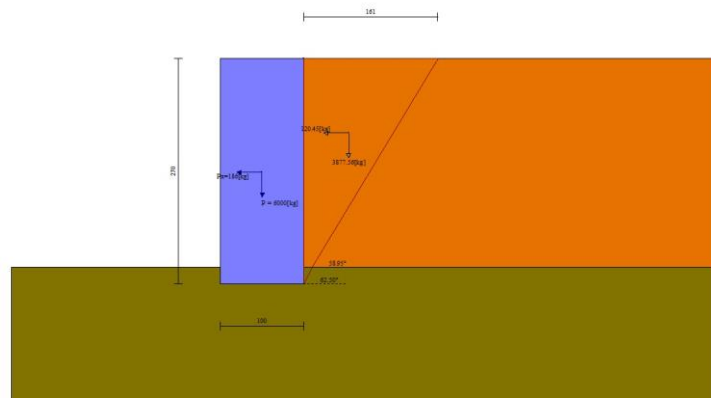


Fig. 43 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

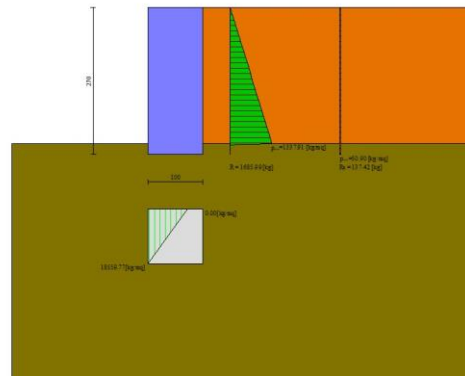


Fig. 44 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb Indice/Tipo combinazione

N Componente normale al piano di posa, espressa in [kg]

T Componente parallela al piano di posa, espressa in [kg]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

ecc Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kg]	T [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	6751	2059	2115	3751	0.258
2 - STR (A1-M1-R3)	6718	1899	2050	3671	0.259
3 - STR (A1-M1-R3)	6514	1850	2030	3607	0.258
4 - GEO (A2-M2-R2)	6578	1982	2036	3578	0.265
5 - GEO (A2-M2-R2)	6718	1899	2050	3671	0.259
6 - GEO (A2-M2-R2)	6514	1850	2030	3607	0.258

Ic	N [kg]	T [kg]	M_r [kgm]	M_s [kgm]	ecc [m]
R2)					
7 - EQU (A1-M1-R3)	6751	2059	2115	3751	0.258
8 - EQU (A1-M1-R3)	6789	2060	2266	3719	0.286
9 - EQU (A1-M1-R3)	6483	1987	2236	3622	0.286
10 - SLER	6578	1584	1627	3578	0.203
11 - SLEF	6578	1584	1627	3578	0.203
12 - SLEQ	6578	1584	1627	3578	0.203
13 - SLEQ	6651	1750	1850	3627	0.233
14 - SLEQ	6543	1724	1839	3593	0.232

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismic a	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.225		28.073			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.480		29.162			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.529		30.055			
4 - GEO (A2-M2-R2)					6.302		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				7.334		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				7.479		
7 - EQU (A1-M1-R3)			1.774				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.641				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.620				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6641	0	0	--	--	6641	2059	3.225
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6610	0	0	--	--	6610	1899	3.480

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6751	189516	135369	28.073
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6718	195906	163255	29.162

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

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

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	50.58	0.659	1.079	--	--	--	--	--	--	0.492	1.000
	5	0.659	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.280	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2 44.42 6										
2	50.58	0.680	1.079	--	--	--	--	--	--	0.491	1.000
	5	0.680	1.039	--	--	--	--	--	--		
	37.75	0.315	1.039	--	--	--	--	--	--		
	2 44.42 6										

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kg/m c]	c [kg/c mq]
1	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00
2	0.20	1.00	0.98	2200	36.00	1.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	3751	2115	1.774
9 - EQU (A1-M1-R3)	3622	2236	1.620
H - V			

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	3.74	6.302
5 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	3.74	7.334
H + V			

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm^q]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm ^q]	u [kg/cm ^q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	24.791	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	24.791	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	24.791	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	24.791	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	24.791	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	24.791	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	24.791	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	24.791	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	24.791	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	24.791	0.00	0.000	
11	864	0	0	0.20	24.132	24.791	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	24.791	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	30.167	0.80	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	30.167	0.80	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	30.167	0.80	0.000	
16	1048	0	0	0.20	8.228	30.167	0.80	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	30.167	0.80	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	30.167	0.80	0.000	
19	1200	0	0	0.20	-0.934	30.167	0.80	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	30.167	0.80	0.000	
21	867	0	0	0.20	-7.041	30.167	0.80	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	30.167	0.80	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	30.167	0.80	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	30.167	0.80	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	30.167	0.80	0.000	

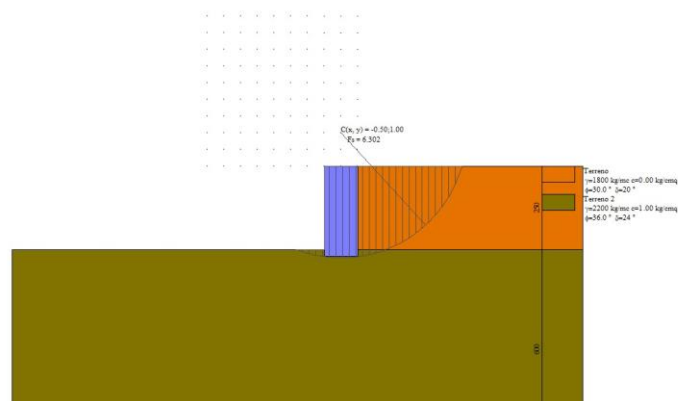


Fig. 45 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	94	0	0	3.12 - 0.20	69.240	30.000	0.00	0.000	
2	257	0	0	0.20	62.653	30.000	0.00	0.000	
3	379	0	0	0.20	56.575	30.000	0.00	0.000	
4	478	0	0	0.20	51.372	30.000	0.00	0.000	
5	560	0	0	0.20	46.714	30.000	0.00	0.000	
6	630	0	0	0.20	42.431	30.000	0.00	0.000	
7	691	0	0	0.20	38.426	30.000	0.00	0.000	
8	744	0	0	0.20	34.634	30.000	0.00	0.000	
9	790	0	0	0.20	31.008	30.000	0.00	0.000	
10	830	0	0	0.20	27.516	30.000	0.00	0.000	
11	864	0	0	0.20	24.132	30.000	0.00	0.000	
12	895	0	0	0.20	20.836	30.000	0.00	0.000	
13	924	0	0	0.20	17.610	36.000	1.00	0.000	
14	949	0	0	0.20	14.442	36.000	1.00	0.000	
15	969	0	0	0.20	11.318	36.000	1.00	0.000	
16	1048	0	0	0.20	8.228	36.000	1.00	0.000	
17	1193	0	0	0.20	5.162	36.000	1.00	0.000	
18	1199	0	0	0.20	2.111	36.000	1.00	0.000	
19	1200	0	0	0.20	-0.934	36.000	1.00	0.000	
20	1196	0	0	0.20	-3.982	36.000	1.00	0.000	
21	867	0	0	0.20	-7.041	36.000	1.00	0.000	
22	81	0	0	0.20	-10.121	36.000	1.00	0.000	
23	63	0	0	0.20	-13.230	36.000	1.00	0.000	
24	40	0	0	0.20	-16.380	36.000	1.00	0.000	
25	11	0	0	-1.85 - 0.20	-17.074	36.000	1.00	0.000	

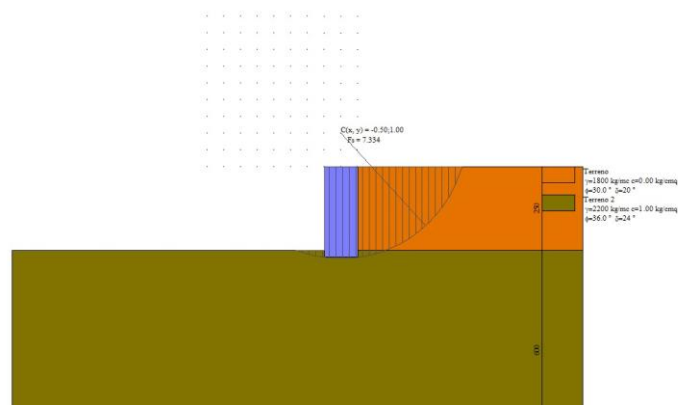


Fig. 46 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° Indice della sezione
- X Posizione della sezione, espresso in [m]
- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
 La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0.00	0	0	0	0	0	0
2	-0.10	217	223	3	15	0	1
3	-0.20	433	447	10	34	1	3
4	-0.30	650	670	23	59	2	8
5	-0.40	866	894	40	88	5	15
6	-0.50	1083	1117	63	123	11	25
7	-0.60	1299	1341	91	163	18	40
8	-0.70	1516	1564	123	207	29	58
9	-0.80	1733	1787	161	257	43	81
10	-0.90	1949	2011	204	312	61	110
11	-1.00	2166	2234	252	371	84	144
12	-1.10	2382	2458	304	436	112	184
13	-1.20	2599	2681	362	506	145	231
14	-1.30	2816	2904	425	581	184	285
15	-1.40	3032	3128	493	660	230	347
16	-1.50	3249	3351	566	745	283	418
17	-1.60	3465	3575	644	837	344	497
18	-1.70	3682	3798	727	945	412	585
19	-1.80	3898	4022	815	1059	489	683
20	-1.90	4115	4245	908	1180	575	791
21	-2.00	4332	4468	1006	1308	671	910
22	-2.10	4548	4692	1109	1442	777	1040
23	-2.20	4765	4915	1217	1582	893	1182
24	-2.30	4981	5139	1330	1730	1020	1337
25	-2.40	5198	5362	1449	1883	1159	1507
26	-2.50	5415	5585	1572	2043	1310	1703

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

- n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 As area sezione reagente espresso in [cmq]
 e eccentricità espresso in [cm]
 σ tensione espressa in [kg/cmq]
 Rt resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
 Et Azione orizzontale espressa in [kg]
 FSsco fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
 Ms momento stabilizzante espresso in [kgm]
 Mr momento ribaltante espresso in [kgm]
 FSrib fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
----	---	----	---	---	----	----	-------	----	----	-------

	[m]	[cmq]	[cm]	[kg/cm q]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
1	0.00	10000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	100.000
2	-0.10	10000	0.44	0.02	225.13	20.59	10.932	116.33	0.99	117.835
3	-0.20	10000	0.95	0.04	450.25	46.28	9.729	234.51	4.29	54.684
4	-0.30	10000	1.54	0.07	675.38	76.99	8.773	354.52	10.41	34.054
5	-0.40	10000	2.20	0.09	900.50	112.66	7.993	476.33	19.85	23.995
6	-0.50	10000	2.94	0.12	1125.63	153.33	7.341	599.97	33.11	18.121
7	-0.60	10000	3.75	0.15	1350.75	199.04	6.786	725.43	50.69	14.312
8	-0.70	10000	4.64	0.18	1575.88	249.77	6.309	852.73	73.08	11.668
9	-0.80	10000	5.60	0.21	1801.00	305.53	5.895	981.86	100.81	9.740
10	-0.90	10000	6.63	0.25	2026.13	366.33	5.531	1112.82	134.36	8.282
11	-1.00	10000	7.74	0.29	2251.25	432.15	5.209	1245.61	174.24	7.149
12	-1.10	10000	8.92	0.33	2476.38	503.00	4.923	1380.22	220.96	6.247
13	-1.20	10000	10.18	0.38	2701.50	578.88	4.667	1516.67	275.01	5.515
14	-1.30	10000	11.51	0.43	2926.63	659.78	4.436	1654.95	336.90	4.912
15	-1.40	10000	12.92	0.49	3151.75	745.72	4.226	1795.06	407.13	4.409
16	-1.50	10000	14.40	0.55	3376.88	836.68	4.036	1937.00	486.21	3.984
17	-1.60	10000	15.95	0.62	3602.01	932.68	3.862	2080.77	574.64	3.621
18	-1.70	10000	17.58	0.70	3827.13	1033.70	3.702	2226.38	672.91	3.309
19	-1.80	10000	19.29	0.78	4052.26	1139.75	3.555	2373.81	781.54	3.037
20	-1.90	9632	21.07	0.87	4082.62	1195.48	3.415	2523.07	901.03	2.800
21	-2.00	9053	22.92	0.97	4297.49	1308.68	3.284	2674.16	1031.88	2.592
22	-2.10	8444	24.85	1.09	4512.37	1426.90	3.162	2827.08	1174.59	2.407
23	-2.20	7805	26.85	1.24	4727.24	1550.16	3.050	2981.84	1329.66	2.243
24	-2.30	7136	28.92	1.42	5060.00	1729.50	2.926	3138.42	1497.60	2.096
25	-2.40	6438	31.07	1.64	5280.00	1883.14	2.804	3296.83	1678.92	1.964
26	-2.50	5710	33.30	1.93	5500.00	2043.31	2.692	3457.08	1874.11	1.845

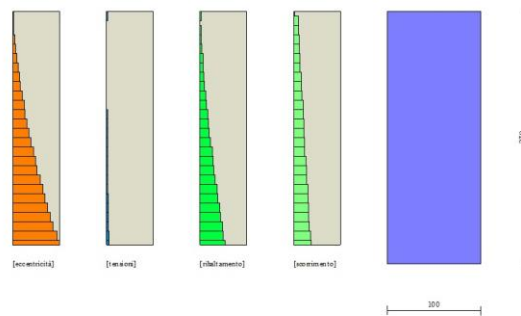


Fig. 47 - Verifiche paramento pietrame (Inviluppo)

Elenco ferri

Simbologia adottata

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

Computo metrico

	U.M	Quantità	Prezzo unitario	Importo
	.		[Euro]	[Euro]
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	4.00	61.97	247.88
Casseformi	[mq]	100.00	13.94	1394.00
Scavo a sezione obbligata	[mc]	4.00	9.30	37.20
Pietrame riempimento	[mc]	50.00	20.00	1000.00
Totale muro				2679.08
Totale				2679.08

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	4
Verifica a ribaltamento	5
Verifica a scorrimento	5
Verifica al carico limite	5
Verifica alla stabilità globale	7
Dati	8
Materiali	8
Calcestruzzo armato	8
Acciai	8
Pietrame	8
Geometria profilo terreno a monte del muro	8
Geometria muro	9
Geometria paramento e fondazione	9
Descrizione terreni	9
Stratigrafia	10
Normativa	11
Descrizione combinazioni di carico	11
Dati sismici	19
Opzioni di calcolo	20
Risultati per combinazione	21
Spinta e forze	21
Risultanti globali	22
Verifiche geotecniche	23
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	23

Verifica a scorrimento fondazione	24
Verifica a carico limite	24
Dettagli calcolo portanza	24
Verifica a ribaltamento	25
Verifica stabilità globale muro + terreno	26
Dettagli strisce verifiche stabilità	26
Sollecitazioni	29
Paramento	29
Verifiche strutturali	35
Paramento in pietrame	35
Risultati per involucro	47
Spinta e forze	47
Risultanti globali	48
Verifiche geotecniche	49
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	49
Verifica a scorrimento fondazione	49
Verifica a carico limite	50
Dettagli calcolo portanza	50
Verifica a ribaltamento	51
Verifica stabilità globale muro + terreno	51
Dettagli strisce verifiche stabilità	51
Sollecitazioni	53
Paramento	54
Verifiche strutturali	54
Paramento in pietrame	54
Elenco ferri	56
Computo metrico	56
Indice	57

Progetto: Scatolare ad U sez.int. 1x1m
Ditta: COMUNE DI GENOVA
Comune: COMUNE DI GENOVA
Progettista: Ing. Claudio Macrì
Direttore dei Lavori:
Impresa:



Normative di riferimento

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

Spinta sui piedritti

Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

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

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

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

Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana). La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

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

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h . Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

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

dove il coefficiente A vale

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

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove W è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidità del singolo elemento, \mathbf{K}_e , si assembla la matrice di rigidità di tutta la struttura \mathbf{K} . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali \mathbf{p} .

Indicando con \mathbf{u} il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti \mathbf{u}

$$\mathbf{u} = \mathbf{K}^{-1} \mathbf{p}$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	1,30	[m]
Larghezza esterna	1,50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,25	[m]
Spessore piedritto destro	0,25	[m]
Spessore fondazione	0,30	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiango

Descrizione	Terreno di rinfiango	
Peso di volume	1800,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cm ²]
Costante di Winkler	0,00	[kg/cm ² /cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	1800,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cm ²]
Costante di Winkler	5,00	[kg/cm ² /cm]
Tensione limite	2,00	[kg/cm ²]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	356,89	[kg/cm ²]
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico E	327383,08	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento acciaio	4588,65	[kg/cm ²]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kg
 Coppie concentrate espressi in kgm
 Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi

D_i variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°7 (Condizione 1)

Distr	Terreno	$X_i = 1,50$	$X_f = 5,50$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$
Distr	Terreno	$X_i = -4,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1 = 0,20$ $w_2 = 0,30$ $w_3 = 0,40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- Circolare Ministeriale 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Resistenza a trazione per **Flessione**

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4,00 [cm]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{\tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni staticheCoefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,80	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{\epsilon fav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\epsilon sfav}$	1,20	1,20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismicheCoefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{\epsilon fav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\epsilon sfav}$	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

Effetto

 γ Ψ C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra
Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X	ascisse (espresse in m) positive verso destra
Y	ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
M	momento espresso in kgm
V	taglio espresso in kg
SN	sforzo normale espresso in kg
ux	spostamento direzione X espresso in cm
uy	spostamento direzione Y espresso in cm
σ	pressione sul terreno espressa in kg/cmq

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]
Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]
Attiva	[combinazione 14]
Attiva	[combinazione 15]
Attiva	[combinazione 16]
Attiva	[combinazione 17]
Attiva	[combinazione 18]
Attiva	[combinazione 19]
Attiva	[combinazione 20]
Attiva	[combinazione 21]
Attiva	[combinazione 22]
Attiva	[combinazione 23]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.447110
Longitudine	8.853160
Comune	GENOVA
Provincia	GENOVA
Regione	LIGURIA

Punti di interpolazione del reticolo

16695 - 16473 - 16472 - 16694

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.67 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 6.81$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.41$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.29 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 2.91$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

 $k_v=0.50 * k_h = 1.46$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico

30,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,297	0,000
2	0,364	0,000
3	0,297	0,000
4	0,364	0,000
5	0,297	0,353
6	0,297	0,333
7	0,297	0,353
8	0,297	0,333
9	0,297	0,353
10	0,297	0,333
11	0,297	0,353
12	0,297	0,333
13	0,297	0,353
14	0,297	0,333
15	0,297	0,353
16	0,297	0,333
17	0,297	0,333
18	0,297	0,353
19	0,297	0,353
20	0,297	0,333
21	0,297	0,000
22	0,297	0,000
23	0,297	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	18
Numero elementi piedritto sinistro	16
Numero elementi piedritto destro	16
Numero molle piedritto sinistro	17
Numero molle piedritto destro	17

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 849,89 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 849,89 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 818,06 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 818,06 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2700,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2700,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 754,34 [kg/mq]	Pressione inf. 1604,22 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 754,34 [kg/mq]	Pressione inf. 1604,22 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2300,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2300,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 804,08 [kg/mq]	Pressione inf. 1622,14 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	--------------------------------

Piedritto destro Pressione sup. 804,08 [kg/mq] Pressione inf. 1622,14 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 60,45 [kg/mq] Pressione inf. 60,45 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 38,45 [kg/mq] Pressione inf. 38,45 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 60,45 [kg/mq] Pressione inf. 60,45 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 38,45 [kg/mq]	Pressione inf. 38,45 [kg/mq]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 163,74 [kg/mq]	Pressione inf. 163,74 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 104,14 [kg/mq]	Pressione inf. 104,14 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 163,74 [kg/mq] Pressione inf. 163,74 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 104,14 [kg/mq] Pressione inf. 104,14 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 60,45 [kg/mq] Pressione inf. 60,45 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 38,45 [kg/mq]	Pressione inf. 38,45 [kg/mq]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 60,45 [kg/mq]	Pressione inf. 60,45 [kg/mq]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 653,76 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 38,45 [kg/mq]	Pressione inf. 38,45 [kg/mq]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00

5,50 15,50 0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 104,14 [kg/mq] Pressione inf. 104,14 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 163,74 [kg/mq] Pressione inf. 163,74 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 163,74 [kg/mq] Pressione inf. 163,74 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00

0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 104,14 [kg/mq]	Pressione inf. 104,14 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	1,50	0,00
1,50	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	--------------------------------

Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1212,52 [kg/mq]

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,050
0,46	0,000	0,049
0,75	0,000	0,049
1,04	0,000	0,049
1,38	0,000	0,050

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,050
0,72	0,000	0,050
1,30	0,001	0,050

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,050
0,72	0,000	0,050
1,30	-0,001	0,050

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,038
0,46	0,000	0,038
0,75	0,000	0,038
1,04	0,000	0,038
1,38	0,000	0,038

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,038
0,72	0,000	0,038
1,30	0,001	0,038

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,038
0,72	0,000	0,038
1,30	-0,001	0,038

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,049
0,46	0,000	0,050
0,75	0,000	0,050
1,04	0,000	0,050
1,38	0,000	0,049

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,049
0,72	0,004	0,049
1,30	0,010	0,049

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,049

0,72	-0,004	0,049
1,30	-0,010	0,049

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,037
0,46	0,000	0,038
0,75	0,000	0,038
1,04	0,000	0,038
1,38	0,000	0,037

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	0,005	0,037
1,30	0,010	0,037

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	-0,005	0,037
1,30	-0,010	0,037

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,012	0,032
0,46	0,012	0,036
0,75	0,012	0,039
1,04	0,012	0,043
1,38	0,012	0,047

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,012	0,032
0,72	0,020	0,032
1,30	0,027	0,032

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,012	0,047
0,72	0,019	0,047
1,30	0,026	0,047

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,011	0,031
0,46	0,011	0,034
0,75	0,011	0,037
1,04	0,011	0,040
1,38	0,011	0,043

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,011	0,031
0,72	0,017	0,031
1,30	0,024	0,031

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
-------	---------------------	---------------------

0,15	0,011	0,043
0,72	0,017	0,043
1,30	0,022	0,043

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,012	0,032
0,46	0,012	0,036
0,75	0,012	0,039
1,04	0,012	0,043
1,38	0,012	0,047

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,012	0,032
0,72	0,020	0,032
1,30	0,027	0,032

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,012	0,047
0,72	0,019	0,047
1,30	0,026	0,047

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,011	0,031
0,46	0,011	0,034
0,75	0,011	0,037
1,04	0,011	0,040
1,38	0,011	0,043

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,011	0,031
0,72	0,017	0,031
1,30	0,024	0,031

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,011	0,043
0,72	0,017	0,043
1,30	0,022	0,043

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,019	0,026
0,46	0,019	0,034
0,75	0,019	0,040
1,04	0,019	0,045
1,38	0,019	0,051

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,026
0,72	0,034	0,026
1,30	0,051	0,026

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,051
0,72	0,027	0,051
1,30	0,035	0,051

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,015	0,026
0,46	0,015	0,032
0,75	0,015	0,037
1,04	0,015	0,041
1,38	0,015	0,046

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,015	0,026
0,72	0,028	0,027
1,30	0,041	0,027

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,015	0,046
0,72	0,021	0,046
1,30	0,026	0,046

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,019	0,026
0,46	0,019	0,034
0,75	0,019	0,040
1,04	0,019	0,045
1,38	0,019	0,051

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,026
0,72	0,034	0,026
1,30	0,051	0,026

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,051
0,72	0,027	0,051
1,30	0,035	0,051

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,015	0,026
0,46	0,015	0,032
0,75	0,015	0,037
1,04	0,015	0,041
1,38	0,015	0,046

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,015	0,026
0,72	0,028	0,027
1,30	0,041	0,027

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,015	0,046
0,72	0,021	0,046
1,30	0,026	0,046

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,012	0,047
0,46	-0,012	0,043
0,75	-0,012	0,039
1,04	-0,012	0,036
1,38	-0,012	0,032

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,012	0,047
0,72	-0,019	0,047
1,30	-0,026	0,047

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,012	0,032
0,72	-0,020	0,032
1,30	-0,027	0,032

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,011	0,043
0,46	-0,011	0,040
0,75	-0,011	0,037
1,04	-0,011	0,034
1,38	-0,011	0,031

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,011	0,043
0,72	-0,017	0,043
1,30	-0,022	0,043

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,011	0,031
0,72	-0,017	0,031
1,30	-0,024	0,031

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,012	0,047
0,46	-0,012	0,043
0,75	-0,012	0,039
1,04	-0,012	0,036
1,38	-0,012	0,032

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,012	0,047
0,72	-0,019	0,047
1,30	-0,026	0,047

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,012	0,032
0,72	-0,020	0,032
1,30	-0,027	0,032

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,011	0,043
0,46	-0,011	0,040
0,75	-0,011	0,037
1,04	-0,011	0,034
1,38	-0,011	0,031

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,011	0,043
0,72	-0,017	0,043
1,30	-0,022	0,043

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,011	0,031
0,72	-0,017	0,031
1,30	-0,024	0,031

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,015	0,046
0,46	-0,015	0,041
0,75	-0,015	0,037
1,04	-0,015	0,032
1,38	-0,015	0,026

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,015	0,046
0,72	-0,021	0,046
1,30	-0,026	0,046

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,015	0,026
0,72	-0,028	0,027
1,30	-0,041	0,027

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,019	0,051
0,46	-0,019	0,045
0,75	-0,019	0,040
1,04	-0,019	0,034
1,38	-0,019	0,026

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,051
0,72	-0,027	0,051
1,30	-0,035	0,051

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,026
0,72	-0,034	0,026
1,30	-0,051	0,026

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,019	0,051
0,46	-0,019	0,045
0,75	-0,019	0,040
1,04	-0,019	0,034
1,38	-0,019	0,026

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,051
0,72	-0,027	0,051
1,30	-0,035	0,051

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,026
0,72	-0,034	0,026
1,30	-0,051	0,026

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,015	0,046
0,46	-0,015	0,041
0,75	-0,015	0,037
1,04	-0,015	0,032
1,38	-0,015	0,026

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,015	0,046
0,72	-0,021	0,046
1,30	-0,026	0,046

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,015	0,026
0,72	-0,028	0,027
1,30	-0,041	0,027

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,037
0,46	0,000	0,038
0,75	0,000	0,038
1,04	0,000	0,038
1,38	0,000	0,037

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	0,003	0,037

1,30	0,007	0,037
------	-------	-------

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	-0,003	0,037
1,30	-0,007	0,037

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,037
0,46	0,000	0,038
0,75	0,000	0,038
1,04	0,000	0,038
1,38	0,000	0,037

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	0,003	0,037
1,30	0,007	0,037

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	-0,003	0,037
1,30	-0,007	0,037

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,037
0,46	0,000	0,038
0,75	0,000	0,038
1,04	0,000	0,038
1,38	0,000	0,037

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	0,003	0,037
1,30	0,007	0,037

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,037
0,72	-0,003	0,037
1,30	-0,007	0,037

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-166,12	-857,00	432,28
0,46	64,63	-338,08	432,28
0,75	125,50	88,06	432,28
1,04	64,63	514,43	432,28
1,38	-166,12	857,00	432,28

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-166,12	432,53	934,37
0,72	-20,85	108,07	467,19
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-166,12	-432,53	934,38
0,72	-20,85	-108,07	467,19
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-159,90	-659,32	416,09
0,46	17,69	-260,36	416,09
0,75	64,56	67,79	416,09
1,04	17,69	396,06	416,09
1,38	-159,90	659,32	416,09

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-159,90	416,34	718,75
0,72	-20,07	104,03	359,37
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-159,90	-416,34	718,75
0,72	-20,07	-104,03	359,38
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-664,93	-858,37	1299,25
0,46	-432,80	-342,75	1299,25
0,75	-371,11	88,85	1299,25
1,04	-432,80	519,69	1299,25
1,38	-664,93	858,37	1299,25

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-664,93	1300,02	934,37
0,72	-145,56	541,82	467,19
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-664,93	-1300,02	934,37

0,72	-145,56	-541,82	467,19
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-691,60	-660,78	1340,23
0,46	-512,54	-265,34	1340,23
0,75	-464,79	68,63	1340,23
1,04	-512,54	401,66	1340,23
1,38	-691,60	660,78	1340,23

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-691,60	1341,02	718,75
0,72	-153,00	566,37	359,38
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-691,60	-1341,02	718,75
0,72	-153,00	-566,37	359,38
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-195,91	-693,25	335,33
0,46	5,17	-365,87	352,66
0,75	84,26	-44,65	367,26
1,04	66,46	324,52	381,85
1,38	-99,63	670,22	399,19

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-195,91	451,19	743,23
0,72	-33,07	142,37	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	-283,76	743,23
0,72	-9,00	-58,65	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-181,36	-646,60	322,68
0,46	4,99	-333,54	340,02
0,75	76,26	-31,93	354,61
1,04	57,02	310,40	369,21
1,38	-99,63	627,05	386,55

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-181,36	425,89	694,27
0,72	-29,44	129,72	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

0,15	-99,63	-283,76	694,27
0,72	-9,00	-58,65	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-195,91	-693,25	335,33
0,46	5,17	-365,87	352,66
0,75	84,26	-44,65	367,26
1,04	66,46	324,52	381,85
1,38	-99,63	670,22	399,19

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-195,91	451,19	743,23
0,72	-33,07	142,37	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	-283,76	743,23
0,72	-9,00	-58,65	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-181,36	-646,60	322,68
0,46	4,99	-333,54	340,02
0,75	76,26	-31,93	354,61
1,04	57,02	310,40	369,21
1,38	-99,63	627,05	386,55

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-181,36	425,89	694,27
0,72	-29,44	129,72	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	-283,76	694,27
0,72	-9,00	-58,65	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-633,69	-702,52	1036,88
0,46	-419,09	-438,32	1054,22
0,75	-317,60	-125,40	1068,81
1,04	-314,32	268,58	1083,41
1,38	-469,12	663,16	1100,75

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-633,69	1212,56	743,23
0,72	-142,52	523,05	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	-926,34	743,23
0,72	-101,38	-379,94	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-594,29	-652,87	1002,64
0,46	-398,96	-380,88	1019,97
0,75	-313,22	-83,07	1034,57
1,04	-319,28	276,24	1049,16
1,38	-469,12	622,93	1066,50

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-594,29	1144,02	694,27
0,72	-132,67	488,79	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	-926,34	694,27
0,72	-101,38	-379,94	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-633,69	-702,52	1036,88
0,46	-419,09	-438,32	1054,22
0,75	-317,60	-125,40	1068,81
1,04	-314,32	268,58	1083,41
1,38	-469,12	663,16	1100,75

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-633,69	1212,56	743,23
0,72	-142,52	523,05	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	-926,34	743,23
0,72	-101,38	-379,94	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-594,29	-652,87	1002,64
0,46	-398,96	-380,88	1019,97
0,75	-313,22	-83,07	1034,57
1,04	-319,28	276,24	1049,16
1,38	-469,12	622,93	1066,50

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-594,29	1144,02	694,27
0,72	-132,67	488,79	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	-926,34	694,27
0,72	-101,38	-379,94	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-99,63	-670,22	399,19
0,46	66,46	-172,26	381,85
0,75	84,26	184,80	367,26
1,04	5,17	494,21	352,66
1,38	-195,91	693,25	335,33

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	283,76	743,23
0,72	-9,00	58,65	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-195,91	-451,19	743,23
0,72	-33,07	-142,37	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-99,63	-627,05	386,55
0,46	57,02	-169,19	369,21
0,75	76,26	162,85	354,61
1,04	4,99	454,45	340,02
1,38	-181,36	646,60	322,68

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	283,76	694,27
0,72	-9,00	58,65	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-181,36	-425,89	694,27
0,72	-29,44	-129,72	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-99,63	-670,22	399,19
0,46	66,46	-172,26	381,85
0,75	84,26	184,80	367,26
1,04	5,17	494,21	352,66
1,38	-195,91	693,25	335,33

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	283,76	743,23
0,72	-9,00	58,65	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-195,91	-451,19	743,23
0,72	-33,07	-142,37	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-99,63	-627,05	386,55
0,46	57,02	-169,19	369,21
0,75	76,26	162,85	354,61
1,04	4,99	454,45	340,02
1,38	-181,36	646,60	322,68

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-99,63	283,76	694,27
0,72	-9,00	58,65	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-181,36	-425,89	694,27
0,72	-29,44	-129,72	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-469,12	-622,93	1066,50
0,46	-319,28	-129,17	1049,16
0,75	-313,22	215,23	1034,57
1,04	-398,96	496,85	1019,97
1,38	-594,29	652,87	1002,64

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	926,34	694,27
0,72	-101,38	379,94	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-594,29	-1144,02	694,27
0,72	-132,67	-488,79	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-469,12	-663,16	1100,75
0,46	-314,32	-107,36	1083,41
0,75	-317,60	266,82	1068,81
1,04	-419,09	558,65	1054,22
1,38	-633,69	702,52	1036,88

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	926,34	743,23
0,72	-101,38	379,94	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-633,69	-1212,56	743,23
0,72	-142,52	-523,05	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-469,12	-663,16	1100,75
0,46	-314,32	-107,36	1083,41
0,75	-317,60	266,82	1068,81
1,04	-419,09	558,65	1054,22
1,38	-633,69	702,52	1036,88

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	926,34	743,23
0,72	-101,38	379,94	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-633,69	-1212,56	743,23
0,72	-142,52	-523,05	371,62
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-469,12	-622,93	1066,50
0,46	-319,28	-129,17	1049,16
0,75	-313,22	215,23	1034,57
1,04	-398,96	496,85	1019,97
1,38	-594,29	652,87	1002,64

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-469,12	926,34	694,27
0,72	-101,38	379,94	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-594,29	-1144,02	694,27
0,72	-132,67	-488,79	347,13
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-497,27	-660,25	974,72
0,46	-318,75	-263,52	974,72
0,75	-271,32	68,33	974,72
1,04	-318,75	399,62	974,72
1,38	-497,27	660,25	974,72

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-497,27	975,30	718,75
0,72	-108,41	404,43	359,37

1,30	0,00	0,00	0,00
------	------	------	------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-497,27	-975,30	718,75
0,72	-108,41	-404,43	359,37
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-497,27	-660,25	974,72
0,46	-318,75	-263,52	974,72
0,75	-271,32	68,33	974,72
1,04	-318,75	399,62	974,72
1,38	-497,27	660,25	974,72

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-497,27	975,30	718,75
0,72	-108,41	404,43	359,37
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-497,27	-975,30	718,75
0,72	-108,41	-404,43	359,37
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-497,27	-660,25	974,72
0,46	-318,75	-263,52	974,72
0,75	-271,32	68,33	974,72
1,04	-318,75	399,62	974,72
1,38	-497,27	660,25	974,72

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-497,27	975,30	718,75
0,72	-108,41	404,43	359,37
1,30	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-497,27	-975,30	718,75
0,72	-108,41	-404,43	359,37
1,30	0,00	0,00	0,00

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,25
0,46	0,25
0,75	0,25
1,04	0,25
1,38	0,25

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,19
0,46	0,19
0,75	0,19
1,04	0,19
1,38	0,19

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,24
0,46	0,25
0,75	0,25
1,04	0,25
1,38	0,24

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,19
0,46	0,19
0,75	0,19
1,04	0,19
1,38	0,19

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,16
0,46	0,18
0,75	0,20
1,04	0,21
1,38	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,15
0,46	0,17
0,75	0,18
1,04	0,20
1,38	0,22

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,16
0,46	0,18
0,75	0,20
1,04	0,21
1,38	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,15
0,46	0,17
0,75	0,18
1,04	0,20
1,38	0,22

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,13
0,46	0,17
0,75	0,20
1,04	0,23
1,38	0,26

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,13
0,46	0,16
0,75	0,19
1,04	0,21
1,38	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,13
0,46	0,17
0,75	0,20
1,04	0,23
1,38	0,26

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,13
0,46	0,16
0,75	0,19
1,04	0,21
1,38	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,23
0,46	0,21
0,75	0,20
1,04	0,18
1,38	0,16

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,22
0,46	0,20
0,75	0,18
1,04	0,17
1,38	0,15

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,23
0,46	0,21
0,75	0,20
1,04	0,18
1,38	0,16

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,22
0,46	0,20
0,75	0,18
1,04	0,17
1,38	0,15

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,23
0,46	0,21
0,75	0,19
1,04	0,16

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kgm
V	Taglio, espresso in kg
N	Sforzo normale, espresso in kg
N _u	Sforzo normale ultimo, espressa in kg
M _u	Momento ultimo, espressa in kgm
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V _{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kg
V _{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kg
V _{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kg
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	166 (166)	432	21588	8296	5,65	5,65	49,94
2	0,46	-65 (-125)	432	33353	-9683	5,65	5,65	77,16
3	0,75	-125 (-125)	432	33353	-9683	5,65	5,65	77,16
4	1,04	-65 (-125)	432	33353	-9683	5,65	5,65	77,16
5	1,38	166 (166)	432	21588	8296	5,65	5,65	49,94

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-857	13053	0	0	15.231
2	0,46	0,00	-338	13053	0	0	38.609
3	0,75	0,00	88	13053	0	0	148.224
4	1,04	0,00	514	13053	0	0	25.374
5	1,38	0,00	857	13053	0	0	15.231

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-166 (-166)	934	55117	-9799	5,65	5,65	58,99
2	0,72	-21 (-41)	467	184859	-16334	5,65	5,65	395,68
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	433	11455	0	0	26.484
2	0,72	0,00	108	11396	0	0	105.450
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-166 (-166)	934	55117	-9799	5,65	5,65	58,99
2	0,72	-21 (-41)	467	184859	-16334	5,65	5,65	395,68
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-433	11455	0	0	26.484
2	0,72	0,00	-108	11396	0	0	105.450
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	160 (160)	416	21588	8296	5,65	5,65	51,88
2	0,46	-18 (-65)	416	119145	-18487	5,65	5,65	286,34
3	0,75	-65 (-65)	416	119145	-18487	5,65	5,65	286,34
4	1,04	-18 (-65)	416	119145	-18487	5,65	5,65	286,34
5	1,38	160 (160)	416	21588	8296	5,65	5,65	51,88

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-659	13051	0	0	19.795
2	0,46	0,00	-260	13051	0	0	50.126
3	0,75	0,00	68	13051	0	0	192.516
4	1,04	0,00	396	13051	0	0	32.952
5	1,38	0,00	659	13051	0	0	19.795

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-160 (-160)	719	36430	-8105	5,65	5,65	50,69
2	0,72	-20 (-40)	359	137288	-15180	5,65	5,65	382,02
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	416	11428	0	0	27.449
2	0,72	0,00	104	11383	0	0	109.421
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-160 (-160)	719	36430	-8105	5,65	5,65	50,69
2	0,72	-20 (-40)	359	137288	-15180	5,65	5,65	382,02
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-416	11428	0	0	27.449
2	0,72	0,00	-104	11383	0	0	109.421
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	665 (665)	1299	14602	7473	5,65	5,65	11,24
2	0,46	433 (513)	1299	20766	8199	5,65	5,65	15,98
3	0,75	371 (392)	1299	31297	9440	5,65	5,65	24,09

4	1,04	433 (554)	1299	18623	7947	5,65	5,65	14,33
5	1,38	665 (665)	1299	14602	7473	5,65	5,65	11,24

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-858	13166	0	0	15.338
2	0,46	0,00	-343	13166	0	0	38.413
3	0,75	0,00	89	13166	0	0	148.176
4	1,04	0,00	520	13166	0	0	25.334
5	1,38	0,00	858	13166	0	0	15.338

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-665 (-665)	934	7600	-5408	5,65	5,65	8,13
2	0,72	-146 (-248)	467	10744	-5702	5,65	5,65	23,00
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1300	11455	0	0	8.812
2	0,72	0,00	542	11396	0	0	21.034
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-665 (-665)	934	7600	-5408	5,65	5,65	8,13
2	0,72	-146 (-248)	467	10744	-5702	5,65	5,65	23,00
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1300	11455	0	0	8.812
2	0,72	0,00	-542	11396	0	0	21.034
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	692 (692)	1340	14446	7454	5,65	5,65	10,78
2	0,46	513 (575)	1340	18501	7932	5,65	5,65	13,80
3	0,75	465 (481)	1340	23874	8566	5,65	5,65	17,81
4	1,04	513 (607)	1340	17185	7777	5,65	5,65	12,82
5	1,38	692 (692)	1340	14446	7454	5,65	5,65	10,78

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-661	13171	0	0	19.933
2	0,46	0,00	-265	13171	0	0	49.640
3	0,75	0,00	69	13171	0	0	191.906
4	1,04	0,00	402	13171	0	0	32.791
5	1,38	0,00	661	13171	0	0	19.933

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-692 (-692)	719	5407	-5203	5,65	5,65	7,52
2	0,72	-153 (-260)	359	7455	-5395	5,65	5,65	20,75
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1341	11428	0	0	8.522
2	0,72	0,00	566	11383	0	0	20.098
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-692 (-692)	719	5407	-5203	5,65	5,65	7,52
2	0,72	-153 (-260)	359	7455	-5395	5,65	5,65	20,75
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1341	11428	0	0	8.522
2	0,72	0,00	-566	11383	0	0	20.098
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	196 (196)	335	12333	7205	5,65	5,65	36,78
2	0,46	-5 (-89)	353	42381	-10747	5,65	5,65	120,18
3	0,75	-84 (-89)	367	45781	-11148	5,65	5,65	124,66
4	1,04	-66 (-89)	382	49444	-11579	5,65	5,65	129,48
5	1,38	100 (196)	399	15424	7570	5,65	5,65	38,64

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-693	13041	0	0	18.811
2	0,46	0,00	-366	13043	0	0	35.648
3	0,75	0,00	-45	13045	0	0	292.133
4	1,04	0,00	325	13047	0	0	40.203
5	1,38	0,00	670	13049	0	0	19.470

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-196 (-196)	743	27622	-7281	5,65	5,65	37,16
2	0,72	-33 (-60)	372	66381	-10714	5,65	5,65	178,63
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	451	11431	0	0	25.335
2	0,72	0,00	142	11384	0	0	79.962
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	743	96762	-12971	5,65	5,65	130,19
2	0,72	-9 (-20)	372	267647	-14469	5,65	5,65	720,23
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-284	11431	0	0	40.285
2	0,72	0,00	-59	11384	0	0	194.095
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	181 (181)	323	12949	7278	5,65	5,65	40,13
2	0,46	-5 (-80)	340	48514	-11470	5,65	5,65	142,68
3	0,75	-76 (-80)	355	52852	-11981	5,65	5,65	149,04
4	1,04	-57 (-80)	369	57595	-12540	5,65	5,65	155,99
5	1,38	100 (181)	387	16372	7681	5,65	5,65	42,35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-647	13039	0	0	20.165
2	0,46	0,00	-334	13041	0	0	39.099
3	0,75	0,00	-32	13043	0	0	408.502
4	1,04	0,00	310	13045	0	0	42.027
5	1,38	0,00	627	13047	0	0	20.807

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-181 (-181)	694	28011	-7317	5,65	5,65	40,35
2	0,72	-29 (-54)	347	71736	-11150	5,65	5,65	206,65
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	426	11425	0	0	26.826
2	0,72	0,00	130	11381	0	0	87.736
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	694	84150	-12076	5,65	5,65	121,21
2	0,72	-9 (-20)	347	256909	-14868	5,65	5,65	740,08
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-284	11425	0	0	40.263
2	0,72	0,00	-59	11381	0	0	194.042
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	196 (196)	335	12333	7205	5,65	5,65	36,78
2	0,46	-5 (-89)	353	42381	-10747	5,65	5,65	120,18
3	0,75	-84 (-89)	367	45781	-11148	5,65	5,65	124,66
4	1,04	-66 (-89)	382	49444	-11579	5,65	5,65	129,48
5	1,38	100 (196)	399	15424	7570	5,65	5,65	38,64

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-693	13041	0	0	18.811
2	0,46	0,00	-366	13043	0	0	35.648
3	0,75	0,00	-45	13045	0	0	292.133
4	1,04	0,00	325	13047	0	0	40.203
5	1,38	0,00	670	13049	0	0	19.470

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-196 (-196)	743	27622	-7281	5,65	5,65	37,16
2	0,72	-33 (-60)	372	66381	-10714	5,65	5,65	178,63
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	451	11431	0	0	25.335
2	0,72	0,00	142	11384	0	0	79.962
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	743	96762	-12971	5,65	5,65	130,19
2	0,72	-9 (-20)	372	267647	-14469	5,65	5,65	720,23
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-284	11431	0	0	40.285
2	0,72	0,00	-59	11384	0	0	194.095
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	181 (181)	323	12949	7278	5,65	5,65	40,13
2	0,46	-5 (-80)	340	48514	-11470	5,65	5,65	142,68
3	0,75	-76 (-80)	355	52852	-11981	5,65	5,65	149,04
4	1,04	-57 (-80)	369	57595	-12540	5,65	5,65	155,99
5	1,38	100 (181)	387	16372	7681	5,65	5,65	42,35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-647	13039	0	0	20.165
2	0,46	0,00	-334	13041	0	0	39.099
3	0,75	0,00	-32	13043	0	0	408.502
4	1,04	0,00	310	13045	0	0	42.027
5	1,38	0,00	627	13047	0	0	20.807

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-181 (-181)	694	28011	-7317	5,65	5,65	40,35
2	0,72	-29 (-54)	347	71736	-11150	5,65	5,65	206,65
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	426	11425	0	0	26.826
2	0,72	0,00	130	11381	0	0	87.736
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	694	84150	-12076	5,65	5,65	121,21
2	0,72	-9 (-20)	347	256909	-14868	5,65	5,65	740,08
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-284	11425	0	0	40.263
2	0,72	0,00	-59	11381	0	0	194.042
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	634 (634)	1037	11660	7126	5,65	5,65	11,25
2	0,46	419 (522)	1054	15258	7550	5,65	5,65	14,47
3	0,75	318 (347)	1069	27821	9031	5,65	5,65	26,03
4	1,04	314 (377)	1083	24979	8696	5,65	5,65	23,06

5	1,38	469 (624)	1101	12802	7261	5,65	5,65	11,63
---	------	-----------	------	-------	------	------	------	-------

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-703	13132	0	0	18.692
2	0,46	0,00	-438	13134	0	0	29.964
3	0,75	0,00	-125	13136	0	0	104.751
4	1,04	0,00	269	13138	0	0	48.915
5	1,38	0,00	663	13140	0	0	19.814

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-634 (-634)	743	6188	-5276	5,65	5,65	8,33
2	0,72	-143 (-241)	372	8449	-5488	5,65	5,65	22,73
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1213	11431	0	0	9.427
2	0,72	0,00	523	11384	0	0	21.765
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	743	8737	-5515	5,65	5,65	11,76
2	0,72	-101 (-173)	372	12610	-5877	5,65	5,65	33,93
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-926	11431	0	0	12.340
2	0,72	0,00	-380	11384	0	0	29.963
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	594 (594)	1003	12113	7179	5,65	5,65	12,08
2	0,46	399 (488)	1020	15948	7631	5,65	5,65	15,64
3	0,75	313 (333)	1035	28238	9080	5,65	5,65	27,29
4	1,04	319 (384)	1049	23187	8485	5,65	5,65	22,10
5	1,38	469 (594)	1066	13091	7295	5,65	5,65	12,27

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-653	13127	0	0	20.107
2	0,46	0,00	-381	13130	0	0	34.472
3	0,75	0,00	-83	13131	0	0	158.070
4	1,04	0,00	276	13133	0	0	47.543
5	1,38	0,00	623	13136	0	0	21.087

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-594 (-594)	694	6161	-5274	5,65	5,65	8,87
2	0,72	-133 (-225)	347	8467	-5489	5,65	5,65	24,39
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1144	11425	0	0	9,987
2	0,72	0,00	489	11381	0	0	23,285
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100,000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	694	8069	-5452	5,65	5,65	11,62
2	0,72	-101 (-173)	347	11588	-5781	5,65	5,65	33,38
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-926	11425	0	0	12,334
2	0,72	0,00	-380	11381	0	0	29,955
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100,000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	634 (634)	1037	11660	7126	5,65	5,65	11,25
2	0,46	419 (522)	1054	15258	7550	5,65	5,65	14,47
3	0,75	318 (347)	1069	27821	9031	5,65	5,65	26,03
4	1,04	314 (377)	1083	24979	8696	5,65	5,65	23,06
5	1,38	469 (624)	1101	12802	7261	5,65	5,65	11,63

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-703	13132	0	0	18,692
2	0,46	0,00	-438	13134	0	0	29,964
3	0,75	0,00	-125	13136	0	0	104,751
4	1,04	0,00	269	13138	0	0	48,915
5	1,38	0,00	663	13140	0	0	19,814

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-634 (-634)	743	6188	-5276	5,65	5,65	8,33
2	0,72	-143 (-241)	372	8449	-5488	5,65	5,65	22,73
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1213	11431	0	0	9.427
2	0,72	0,00	523	11384	0	0	21.765
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	743	8737	-5515	5,65	5,65	11,76
2	0,72	-101 (-173)	372	12610	-5877	5,65	5,65	33,93
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-926	11431	0	0	12.340
2	0,72	0,00	-380	11384	0	0	29.963
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	594 (594)	1003	12113	7179	5,65	5,65	12,08
2	0,46	399 (488)	1020	15948	7631	5,65	5,65	15,64
3	0,75	313 (333)	1035	28238	9080	5,65	5,65	27,29
4	1,04	319 (384)	1049	23187	8485	5,65	5,65	22,10
5	1,38	469 (594)	1066	13091	7295	5,65	5,65	12,27

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-653	13127	0	0	20.107
2	0,46	0,00	-381	13130	0	0	34.472
3	0,75	0,00	-83	13131	0	0	158.070
4	1,04	0,00	276	13133	0	0	47.543
5	1,38	0,00	623	13136	0	0	21.087

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-594 (-594)	694	6161	-5274	5,65	5,65	8,87
2	0,72	-133 (-225)	347	8467	-5489	5,65	5,65	24,39
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1144	11425	0	0	9.987
2	0,72	0,00	489	11381	0	0	23.285
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	694	8069	-5452	5,65	5,65	11,62
2	0,72	-101 (-173)	347	11588	-5781	5,65	5,65	33,38
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-926	11425	0	0	12.334
2	0,72	0,00	-380	11381	0	0	29.955
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	100 (196)	399	15424	7570	5,65	5,65	38,64
2	0,46	-66 (-89)	382	49444	-11579	5,65	5,65	129,48
3	0,75	-84 (-89)	367	45781	-11148	5,65	5,65	124,66
4	1,04	-5 (-89)	353	42381	-10747	5,65	5,65	120,18
5	1,38	196 (196)	335	12333	7205	5,65	5,65	36,78

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-670	13049	0	0	19.470
2	0,46	0,00	-172	13047	0	0	75.738
3	0,75	0,00	185	13045	0	0	70.588
4	1,04	0,00	494	13043	0	0	26.391
5	1,38	0,00	693	13041	0	0	18.811

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	743	96762	-12971	5,65	5,65	130,19
2	0,72	-9 (-20)	372	267647	-14469	5,65	5,65	720,23
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	284	11431	0	0	40.285
2	0,72	0,00	59	11384	0	0	194.095
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-196 (-196)	743	27622	-7281	5,65	5,65	37,16
2	0,72	-33 (-60)	372	66381	-10714	5,65	5,65	178,63
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-451	11431	0	0	25.335
2	0,72	0,00	-142	11384	0	0	79.962
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	100 (181)	387	16372	7681	5,65	5,65	42,35
2	0,46	-57 (-80)	369	57595	-12540	5,65	5,65	155,99
3	0,75	-76 (-80)	355	52852	-11981	5,65	5,65	149,04
4	1,04	-5 (-80)	340	48514	-11470	5,65	5,65	142,68
5	1,38	181 (181)	323	12949	7278	5,65	5,65	40,13

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-627	13047	0	0	20.807
2	0,46	0,00	-169	13045	0	0	77.104
3	0,75	0,00	163	13043	0	0	80.092
4	1,04	0,00	454	13041	0	0	28.697
5	1,38	0,00	647	13039	0	0	20.165

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	694	84150	-12076	5,65	5,65	121,21
2	0,72	-9 (-20)	347	256909	-14868	5,65	5,65	740,08
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	284	11425	0	0	40.263
2	0,72	0,00	59	11381	0	0	194.042
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-181 (-181)	694	28011	-7317	5,65	5,65	40,35
2	0,72	-29 (-54)	347	71736	-11150	5,65	5,65	206,65
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-426	11425	0	0	26.826
2	0,72	0,00	-130	11381	0	0	87.736
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	100 (196)	399	15424	7570	5,65	5,65	38,64
2	0,46	-66 (-89)	382	49444	-11579	5,65	5,65	129,48
3	0,75	-84 (-89)	367	45781	-11148	5,65	5,65	124,66
4	1,04	-5 (-89)	353	42381	-10747	5,65	5,65	120,18
5	1,38	196 (196)	335	12333	7205	5,65	5,65	36,78

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-670	13049	0	0	19.470
2	0,46	0,00	-172	13047	0	0	75.738
3	0,75	0,00	185	13045	0	0	70.588
4	1,04	0,00	494	13043	0	0	26.391
5	1,38	0,00	693	13041	0	0	18.811

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	743	96762	-12971	5,65	5,65	130,19
2	0,72	-9 (-20)	372	267647	-14469	5,65	5,65	720,23
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	284	11431	0	0	40.285
2	0,72	0,00	59	11384	0	0	194.095
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-196 (-196)	743	27622	-7281	5,65	5,65	37,16
2	0,72	-33 (-60)	372	66381	-10714	5,65	5,65	178,63
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-451	11431	0	0	25.335
2	0,72	0,00	-142	11384	0	0	79.962
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	100 (181)	387	16372	7681	5,65	5,65	42,35
2	0,46	-57 (-80)	369	57595	-12540	5,65	5,65	155,99
3	0,75	-76 (-80)	355	52852	-11981	5,65	5,65	149,04
4	1,04	-5 (-80)	340	48514	-11470	5,65	5,65	142,68
5	1,38	181 (181)	323	12949	7278	5,65	5,65	40,13

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-627	13047	0	0	20.807
2	0,46	0,00	-169	13045	0	0	77.104
3	0,75	0,00	163	13043	0	0	80.092
4	1,04	0,00	454	13041	0	0	28.697
5	1,38	0,00	647	13039	0	0	20.165

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-100 (-100)	694	84150	-12076	5,65	5,65	121,21
2	0,72	-9 (-20)	347	256909	-14868	5,65	5,65	740,08
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	284	11425	0	0	40.263
2	0,72	0,00	59	11381	0	0	194.042
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-181 (-181)	694	28011	-7317	5,65	5,65	40,35
2	0,72	-29 (-54)	347	71736	-11150	5,65	5,65	206,65
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-426	11425	0	0	26.826
2	0,72	0,00	-130	11381	0	0	87.736
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	469 (594)	1066	13091	7295	5,65	5,65	12,27
2	0,46	319 (350)	1049	26720	8901	5,65	5,65	25,47
3	0,75	313 (364)	1035	24624	8654	5,65	5,65	23,80
4	1,04	399 (515)	1020	14852	7502	5,65	5,65	14,56
5	1,38	594 (594)	1003	12113	7179	5,65	5,65	12,08

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-623	13136	0	0	21.087
2	0,46	0,00	-129	13133	0	0	101.677
3	0,75	0,00	215	13131	0	0	61.010
4	1,04	0,00	497	13130	0	0	26.425
5	1,38	0,00	653	13127	0	0	20.107

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	694	8069	-5452	5,65	5,65	11,62
2	0,72	-101 (-173)	347	11588	-5781	5,65	5,65	33,38
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

1	0,15	0,00	926	11425	0	0	12.334
2	0,72	0,00	380	11381	0	0	29.955
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-594 (-594)	694	6161	-5274	5,65	5,65	8,87
2	0,72	-133 (-225)	347	8467	-5489	5,65	5,65	24,39
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1144	11425	0	0	9.987
2	0,72	0,00	-489	11381	0	0	23.285
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	469 (624)	1101	12802	7261	5,65	5,65	11,63
2	0,46	314 (339)	1083	29429	9220	5,65	5,65	27,16
3	0,75	318 (380)	1069	24197	8604	5,65	5,65	22,64
4	1,04	419 (550)	1054	14249	7431	5,65	5,65	13,52
5	1,38	634 (634)	1037	11660	7126	5,65	5,65	11,25

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-663	13140	0	0	19.814
2	0,46	0,00	-107	13138	0	0	122.370
3	0,75	0,00	267	13136	0	0	49.230
4	1,04	0,00	559	13134	0	0	23.510
5	1,38	0,00	703	13132	0	0	18.692

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	743	8737	-5515	5,65	5,65	11,76
2	0,72	-101 (-173)	372	12610	-5877	5,65	5,65	33,93
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	926	11431	0	0	12.340
2	0,72	0,00	380	11384	0	0	29.963
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0,15	-634 (-634)	743	6188	-5276	5,65	5,65	8,33
2	0,72	-143 (-241)	372	8449	-5488	5,65	5,65	22,73
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,15	0,00	-1213	11431	0	0	9,427
2	0,72	0,00	-523	11384	0	0	21,765
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100,000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	469 (624)	1101	12802	7261	5,65	5,65	11,63
2	0,46	314 (339)	1083	29429	9220	5,65	5,65	27,16
3	0,75	318 (380)	1069	24197	8604	5,65	5,65	22,64
4	1,04	419 (550)	1054	14249	7431	5,65	5,65	13,52
5	1,38	634 (634)	1037	11660	7126	5,65	5,65	11,25

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,13	0,00	-663	13140	0	0	19,814
2	0,46	0,00	-107	13138	0	0	122,370
3	0,75	0,00	267	13136	0	0	49,230
4	1,04	0,00	559	13134	0	0	23,510
5	1,38	0,00	703	13132	0	0	18,692

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	743	8737	-5515	5,65	5,65	11,76
2	0,72	-101 (-173)	372	12610	-5877	5,65	5,65	33,93
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,15	0,00	926	11431	0	0	12,340
2	0,72	0,00	380	11384	0	0	29,963
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100,000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-634 (-634)	743	6188	-5276	5,65	5,65	8,33
2	0,72	-143 (-241)	372	8449	-5488	5,65	5,65	22,73
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,15	0,00	-1213	11431	0	0	9,427
2	0,72	0,00	-523	11384	0	0	21,765
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100,000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	469 (594)	1066	13091	7295	5,65	5,65	12,27
2	0,46	319 (350)	1049	26720	8901	5,65	5,65	25,47
3	0,75	313 (364)	1035	24624	8654	5,65	5,65	23,80
4	1,04	399 (515)	1020	14852	7502	5,65	5,65	14,56
5	1,38	594 (594)	1003	12113	7179	5,65	5,65	12,08

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-623	13136	0	0	21.087
2	0,46	0,00	-129	13133	0	0	101.677
3	0,75	0,00	215	13131	0	0	61.010
4	1,04	0,00	497	13130	0	0	26.425
5	1,38	0,00	653	13127	0	0	20.107

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-469 (-469)	694	8069	-5452	5,65	5,65	11,62
2	0,72	-101 (-173)	347	11588	-5781	5,65	5,65	33,38
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	926	11425	0	0	12.334
2	0,72	0,00	380	11381	0	0	29.955
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-594 (-594)	694	6161	-5274	5,65	5,65	8,87
2	0,72	-133 (-225)	347	8467	-5489	5,65	5,65	24,39
3	1,30	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1144	11425	0	0	9.987
2	0,72	0,00	-489	11381	0	0	23.285
3	1,30	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kgm
V	Taglio, espresso in kg
N	Sforzo normale, espresso in kg
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kg/cmq
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kg/cmq
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kg/cmq
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kg/cmq
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,13	497	975	5,65	5,65	42,5	281,6	6,8
2	0,46	319	975	5,65	5,65	31,0	151,2	4,3
3	0,75	271	975	5,65	5,65	27,7	116,9	3,6
4	1,04	319	975	5,65	5,65	31,0	151,2	4,3
5	1,38	497	975	5,65	5,65	42,5	281,6	6,8

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,13	0,00	-660	-0,30
2	0,46	0,00	-264	-0,12
3	0,75	0,00	68	0,03
4	1,04	0,00	400	0,18
5	1,38	0,00	660	0,30

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-497	719	5,65	5,65	393,9	41,8	9,6
2	0,72	-108	359	5,65	5,65	68,2	12,1	2,1
3	1,30	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	975	0,55
2	0,72	0,00	404	0,23
3	1,30	0,00	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-497	719	5,65	5,65	393,9	41,8	9,6
2	0,72	-108	359	5,65	5,65	68,2	12,1	2,1
3	1,30	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	-975	-0,55
2	0,72	0,00	-404	-0,23
3	1,30	0,00	0	0,00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,13	497	975	5,65	5,65	42,5	281,6	6,8
2	0,46	319	975	5,65	5,65	31,0	151,2	4,3
3	0,75	271	975	5,65	5,65	27,7	116,9	3,6
4	1,04	319	975	5,65	5,65	31,0	151,2	4,3
5	1,38	497	975	5,65	5,65	42,5	281,6	6,8

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,13	0,00	-660	-0,30
2	0,46	0,00	-264	-0,12
3	0,75	0,00	68	0,03
4	1,04	0,00	400	0,18
5	1,38	0,00	660	0,30

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-497	719	5,65	5,65	393,9	41,8	9,6
2	0,72	-108	359	5,65	5,65	68,2	12,1	2,1
3	1,30	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	975	0,55
2	0,72	0,00	404	0,23
3	1,30	0,00	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-497	719	5,65	5,65	393,9	41,8	9,6
2	0,72	-108	359	5,65	5,65	68,2	12,1	2,1
3	1,30	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	-975	-0,55
2	0,72	0,00	-404	-0,23
3	1,30	0,00	0	0,00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,13	497	975	5,65	5,65	42,5	281,6	6,8
2	0,46	319	975	5,65	5,65	31,0	151,2	4,3
3	0,75	271	975	5,65	5,65	27,7	116,9	3,6
4	1,04	319	975	5,65	5,65	31,0	151,2	4,3

5	1,38	497	975	5,65	5,65	42,5	281,6	6,8
---	------	-----	-----	------	------	------	-------	-----

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,13	0,00	-660	-0,30
2	0,46	0,00	-264	-0,12
3	0,75	0,00	68	0,03
4	1,04	0,00	400	0,18
5	1,38	0,00	660	0,30

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0,15	-497	719	5,65	5,65	393,9	41,8	9,6
2	0,72	-108	359	5,65	5,65	68,2	12,1	2,1
3	1,30	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	975	0,55
2	0,72	0,00	404	0,23
3	1,30	0,00	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0,15	-497	719	5,65	5,65	393,9	41,8	9,6
2	0,72	-108	359	5,65	5,65	68,2	12,1	2,1
3	1,30	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	-975	-0,55
2	0,72	0,00	-404	-0,23
3	1,30	0,00	0	0,00

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresso in kgm
M_n	Momento, espresso in kgm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,13	5,65	5,65	4577	-4577	497	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,46	5,65	5,65	4577	-4577	319	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	0,75	5,65	5,65	4577	-4577	271	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,04	5,65	5,65	4577	-4577	319	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,38	5,65	5,65	4577	-4577	497	0,00	0,30	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-497	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,72	5,65	5,65	3189	-3189	-108	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	1,30	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-497	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,72	5,65	5,65	3189	-3189	-108	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	1,30	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,13	5,65	5,65	4577	-4577	497	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,46	5,65	5,65	4577	-4577	319	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	0,75	5,65	5,65	4577	-4577	271	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	1,04	5,65	5,65	4577	-4577	319	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	1,38	5,65	5,65	4577	-4577	497	0,00	0,40	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-497	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,72	5,65	5,65	3189	-3189	-108	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	1,30	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-497	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,72	5,65	5,65	3189	-3189	-108	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	1,30	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,13	5,65	5,65	4577	-4577	497	0,00	100,00	0,00	0,00000
2	0,46	5,65	5,65	4577	-4577	319	0,00	100,00	0,00	0,00000
3	0,75	5,65	5,65	4577	-4577	271	0,00	100,00	0,00	0,00000
4	1,04	5,65	5,65	4577	-4577	319	0,00	100,00	0,00	0,00000

5	1,38	5,65	5,65	4577	-4577	497	0,00	100,00	0,00	0,00000
---	------	------	------	------	-------	-----	------	--------	------	---------

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-497	0,00	100,00	0,00	0,00000
2	0,72	5,65	5,65	3189	-3189	-108	0,00	100,00	0,00	0,00000
3	1,30	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	100,00	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-497	0,00	100,00	0,00	0,00000
2	0,72	5,65	5,65	3189	-3189	-108	0,00	100,00	0,00	0,00000
3	1,30	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	100,00	0,00	0,00000

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,13	-0,0188	0,0189	0,0261	0,0512
0,46	-0,0188	0,0189	0,0325	0,0495
0,75	-0,0188	0,0188	0,0367	0,0498
1,04	-0,0189	0,0188	0,0325	0,0495
1,31	-0,0189	0,0188	0,0261	0,0512

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,15	-0,0188	0,0189	0,0261	0,0512
0,72	-0,0273	0,0343	0,0261	0,0513
1,30	-0,0349	0,0510	0,0261	0,0513

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,15	-0,0189	0,0188	0,0261	0,0512
0,72	-0,0343	0,0273	0,0261	0,0513
1,30	-0,0510	0,0349	0,0261	0,0513

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,13	-692	-100	-858	-623	323	1340
0,46	-513	66	-438	-107	340	1340
0,75	-465	125	-125	267	355	1340
1,04	-513	66	269	559	340	1340
1,38	-692	-100	623	858	323	1340

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,15	-692	-100	284	1341	694	934
0,72	-153	-9	59	566	347	467
1,30	0	0	0	0	0	0

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,15	-692	-100	-1341	-284	694	934
0,72	-153	-9	-566	-59	347	467
1,30	0	0	0	0	0	0

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ _{tmin} [kg/cm ²]	σ _{tmax} [kg/cm ²]
0,13	0,13	0,26
0,46	0,16	0,25
0,75	0,18	0,25
1,04	0,16	0,25
1,38	0,13	0,26

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,13	5,65	5,65	10,78
0,46	5,65	5,65	13,80
0,75	5,65	5,65	17,81
1,04	5,65	5,65	12,82
1,38	5,65	5,65	10,78

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,13	13053	0	0	0,00
0,46	13053	0	0	0,00
0,75	13053	0	0	0,00
1,04	13053	0	0	0,00
1,38	13053	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	5,65	5,65	7,52
0,72	5,65	5,65	20,75
1,30	5,65	5,65	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	11455	0	0	0,00
0,72	11396	0	0	0,00
1,30	11338	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	5,65	5,65	7,52
0,72	5,65	5,65	20,75
1,30	5,65	5,65	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	11455	0	0	0,00
0,72	11396	0	0	0,00
1,30	11338	0	0	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,13	5,65	5,65	6,76	281,63	42,48
0,46	5,65	5,65	4,27	151,16	30,98
0,75	5,65	5,65	3,60	116,91	27,71
1,04	5,65	5,65	4,27	151,16	30,98
1,38	5,65	5,65	6,76	281,63	42,48

X	τ _c	A _{sw}
---	----------------	-----------------

0,13	-0,3	0,00
0,46	-0,1	0,00
0,75	0,0	0,00
1,04	0,2	0,00
1,38	0,3	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,15	5,65	5,65	9,62	41,82	393,89
0,72	5,65	5,65	2,06	12,08	68,22
1,30	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00

Y	τ _c	A _{sw}
0,15	0,5	0,00
0,72	0,2	0,00
1,30	0,0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,15	5,65	5,65	9,62	41,82	393,89
0,72	5,65	5,65	2,06	12,08	68,22
1,30	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00

Y	τ _c	A _{sw}
0,15	-0,5	0,00
0,72	-0,2	0,00
1,30	0,0	0,00

Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm ⁴]
Fondazione	3000,00	225000,00
Piedritto sinistro	2500,00	130208,33
Piedritto destro	2500,00	130208,33

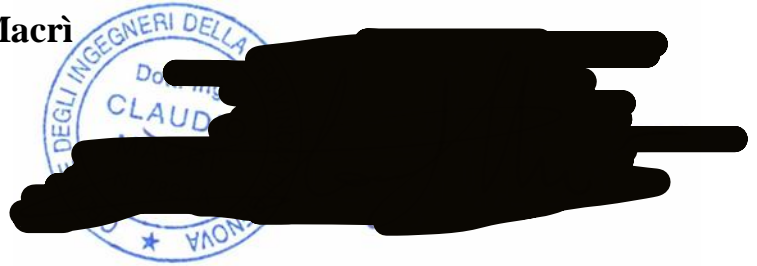
Simbologia adottata ed unità di misura

N	indice elemento
N_i	indice nodo iniziale elemento
N_j	indice nodo finale elemento
(X_i, Y_i)	coordinate nodo iniziale, espresse in cm
(X_j, Y_j)	coordinate nodo finale, espresse in cm
$Dest$	appartenenza elemento

N	N_i	N_j	X_i	Y_i	X_j	Y_j	Dest
1	1	2	12,50	15,00	18,75	15,00	Fond
2	2	3	18,75	15,00	25,00	15,00	Fond
3	3	4	25,00	15,00	32,14	15,00	Fond
4	4	5	32,14	15,00	39,29	15,00	Fond
5	5	6	39,29	15,00	46,43	15,00	Fond
6	6	7	46,43	15,00	53,57	15,00	Fond
7	7	8	53,57	15,00	60,71	15,00	Fond
8	8	9	60,71	15,00	67,86	15,00	Fond
9	9	10	67,86	15,00	75,00	15,00	Fond
10	10	11	75,00	15,00	82,14	15,00	Fond
11	11	12	82,14	15,00	89,29	15,00	Fond
12	12	13	89,29	15,00	96,43	15,00	Fond
13	13	14	96,43	15,00	103,57	15,00	Fond
14	14	15	103,57	15,00	110,71	15,00	Fond
15	15	16	110,71	15,00	117,86	15,00	Fond
16	16	17	117,86	15,00	125,00	15,00	Fond
17	17	18	125,00	15,00	131,25	15,00	Fond
18	18	19	131,25	15,00	137,50	15,00	Fond
19	1	41	12,50	15,00	12,50	22,19	PiedL
20	41	42	12,50	22,19	12,50	29,38	PiedL
21	42	43	12,50	29,38	12,50	36,56	PiedL
22	43	44	12,50	36,56	12,50	43,75	PiedL
23	44	45	12,50	43,75	12,50	50,94	PiedL
24	45	46	12,50	50,94	12,50	58,13	PiedL
25	46	47	12,50	58,13	12,50	65,31	PiedL
26	47	48	12,50	65,31	12,50	72,50	PiedL
27	48	49	12,50	72,50	12,50	79,69	PiedL
28	49	50	12,50	79,69	12,50	86,88	PiedL
29	50	51	12,50	86,88	12,50	94,06	PiedL
30	51	52	12,50	94,06	12,50	101,25	PiedL
31	52	53	12,50	101,25	12,50	108,44	PiedL
32	53	54	12,50	108,44	12,50	115,63	PiedL
33	54	55	12,50	115,63	12,50	122,81	PiedL
34	55	56	12,50	122,81	12,50	130,00	PiedL
35	19	73	137,50	15,00	137,50	22,19	PiedR
36	73	74	137,50	22,19	137,50	29,38	PiedR
37	74	75	137,50	29,38	137,50	36,56	PiedR
38	75	76	137,50	36,56	137,50	43,75	PiedR
39	76	77	137,50	43,75	137,50	50,94	PiedR
40	77	78	137,50	50,94	137,50	58,13	PiedR
41	78	79	137,50	58,13	137,50	65,31	PiedR
42	79	80	137,50	65,31	137,50	72,50	PiedR
43	80	81	137,50	72,50	137,50	79,69	PiedR
44	81	82	137,50	79,69	137,50	86,88	PiedR
45	82	83	137,50	86,88	137,50	94,06	PiedR
46	83	84	137,50	94,06	137,50	101,25	PiedR
47	84	85	137,50	101,25	137,50	108,44	PiedR
48	85	86	137,50	108,44	137,50	115,63	PiedR
49	86	87	137,50	115,63	137,50	122,81	PiedR
50	87	88	137,50	122,81	137,50	130,00	PiedR
51	1	20	12,50	15,00	12,50	-85,00	MollaF
52	2	21	18,75	15,00	18,75	-85,00	MollaF
53	3	22	25,00	15,00	25,00	-85,00	MollaF
54	4	23	32,14	15,00	32,14	-85,00	MollaF
55	5	24	39,29	15,00	39,29	-85,00	MollaF
56	6	25	46,43	15,00	46,43	-85,00	MollaF
57	7	26	53,57	15,00	53,57	-85,00	MollaF
58	8	27	60,71	15,00	60,71	-85,00	MollaF

59	9	28	67,86	15,00	67,86	-85,00	MollaF
60	10	29	75,00	15,00	75,00	-85,00	MollaF
61	11	30	82,14	15,00	82,14	-85,00	MollaF
62	12	31	89,29	15,00	89,29	-85,00	MollaF
63	13	32	96,43	15,00	96,43	-85,00	MollaF
64	14	33	103,57	15,00	103,57	-85,00	MollaF
65	15	34	110,71	15,00	110,71	-85,00	MollaF
66	16	35	117,86	15,00	117,86	-85,00	MollaF
67	17	36	125,00	15,00	125,00	-85,00	MollaF
68	18	37	131,25	15,00	131,25	-85,00	MollaF
69	19	38	137,50	15,00	137,50	-85,00	MollaF
70	1	39	12,50	15,00	-87,50	15,00	MollaPL
71	41	57	12,50	22,19	-87,50	22,19	MollaPL
72	42	58	12,50	29,38	-87,50	29,38	MollaPL
73	43	59	12,50	36,56	-87,50	36,56	MollaPL
74	44	60	12,50	43,75	-87,50	43,75	MollaPL
75	45	61	12,50	50,94	-87,50	50,94	MollaPL
76	46	62	12,50	58,13	-87,50	58,13	MollaPL
77	47	63	12,50	65,31	-87,50	65,31	MollaPL
78	48	64	12,50	72,50	-87,50	72,50	MollaPL
79	49	65	12,50	79,69	-87,50	79,69	MollaPL
80	50	66	12,50	86,88	-87,50	86,88	MollaPL
81	51	67	12,50	94,06	-87,50	94,06	MollaPL
82	52	68	12,50	101,25	-87,50	101,25	MollaPL
83	53	69	12,50	108,44	-87,50	108,44	MollaPL
84	54	70	12,50	115,63	-87,50	115,63	MollaPL
85	55	71	12,50	122,81	-87,50	122,81	MollaPL
86	56	72	12,50	130,00	-87,50	130,00	MollaPL
87	19	40	137,50	15,00	237,50	15,00	MollaPR
88	73	89	137,50	22,19	237,50	22,19	MollaPR
89	74	90	137,50	29,38	237,50	29,38	MollaPR
90	75	91	137,50	36,56	237,50	36,56	MollaPR
91	76	92	137,50	43,75	237,50	43,75	MollaPR
92	77	93	137,50	50,94	237,50	50,94	MollaPR
93	78	94	137,50	58,13	237,50	58,13	MollaPR
94	79	95	137,50	65,31	237,50	65,31	MollaPR
95	80	96	137,50	72,50	237,50	72,50	MollaPR
96	81	97	137,50	79,69	237,50	79,69	MollaPR
97	82	98	137,50	86,88	237,50	86,88	MollaPR
98	83	99	137,50	94,06	237,50	94,06	MollaPR
99	84	100	137,50	101,25	237,50	101,25	MollaPR
100	85	101	137,50	108,44	237,50	108,44	MollaPR
101	86	102	137,50	115,63	237,50	115,63	MollaPR
102	87	103	137,50	122,81	237,50	122,81	MollaPR
103	88	104	137,50	130,00	237,50	130,00	MollaPR

Progetto: VASCA U sez.int. 1,5x1,5m
Ditta: COMUNE DI GENOVA
Comune: COMUNE DI GENOVA
Progettista: Ing. Claudio Macrì
Direttore dei Lavori:
Impresa:



Normative di riferimento

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

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Circolare n.7 del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Spinta sui piedritti

Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

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

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

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

Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana). La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

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

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h . Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

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

dove il coefficiente A vale

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

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove W è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, \mathbf{K}_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura \mathbf{K} . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali \mathbf{p} .

Indicando con \mathbf{u} il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti \mathbf{u}

$$\mathbf{u} = \mathbf{K}^{-1} \mathbf{p}$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	1,80	[m]
Larghezza esterna	2,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,25	[m]
Spessore piedritto destro	0,25	[m]
Spessore fondazione	0,30	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiango

Descrizione	Terreno di rinfiango	
Peso di volume	1800,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cm ²]
Costante di Winkler	0,00	[kg/cm ² /cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	1800,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cm ²]
Costante di Winkler	5,00	[kg/cm ² /cm]
Tensione limite	2,00	[kg/cm ²]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	356,89	[kg/cm ²]
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico E	327383,08	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento acciaio	4588,65	[kg/cm ²]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kg
 Coppie concentrate espressi in kgm
 Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi

D_i variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°7 (Condizione 1)

Distr	Terreno	$X_i = 2,00$	$X_f = 5,50$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$
Distr	Terreno	$X_i = -4,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1 = 0,20$ $w_2 = 0,30$ $w_3 = 0,40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- Circolare Ministeriale 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Resistenza a trazione per **Flessione**

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4,00 [cm]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni staticheCoefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,80	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{\epsilon fav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\epsilon sfav}$	1,20	1,20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismicheCoefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{\epsilon fav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\epsilon sfav}$	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

Effetto

 γ Ψ C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X	ascisse (espresse in m) positive verso destra
Y	ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
M	momento espresso in kgm
V	taglio espresso in kg
SN	sforzo normale espresso in kg
ux	spostamento direzione X espresso in cm
uy	spostamento direzione Y espresso in cm
σ	pressione sul terreno espressa in kg/cmq

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]
Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]
Attiva	[combinazione 14]
Attiva	[combinazione 15]
Attiva	[combinazione 16]
Attiva	[combinazione 17]
Attiva	[combinazione 18]
Attiva	[combinazione 19]
Attiva	[combinazione 20]
Attiva	[combinazione 21]
Attiva	[combinazione 22]
Attiva	[combinazione 23]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.447110
Longitudine	8.853160
Comune	GENOVA
Provincia	GENOVA
Regione	LIGURIA

Punti di interpolazione del reticolo

16695 - 16473 - 16472 - 16694

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.67 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 6.81$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.41$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.29 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 2.91$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

 $k_v=0.50 * k_h = 1.46$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico

30,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,297	0,000
2	0,364	0,000
3	0,297	0,000
4	0,364	0,000
5	0,297	0,353
6	0,297	0,333
7	0,297	0,353
8	0,297	0,333
9	0,297	0,353
10	0,297	0,333
11	0,297	0,353
12	0,297	0,333
13	0,297	0,353
14	0,297	0,333
15	0,297	0,353
16	0,297	0,333
17	0,297	0,333
18	0,297	0,353
19	0,297	0,353
20	0,297	0,333
21	0,297	0,000
22	0,297	0,000
23	0,297	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	20
Numero elementi piedritto sinistro	18
Numero elementi piedritto destro	18
Numero molle piedritto sinistro	19
Numero molle piedritto destro	19

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1176,76 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1176,76 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1132,70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1132,70 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2700,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2700,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 754,34 [kg/mq]	Pressione inf. 1931,10 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 754,34 [kg/mq]	Pressione inf. 1931,10 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2300,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2300,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 804,08 [kg/mq]	Pressione inf. 1936,78 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	--------------------------------

Piedritto destro Pressione sup. 804,08 [kg/mq] Pressione inf. 1936,78 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 83,73 [kg/mq] Pressione inf. 83,73 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 53,26 [kg/mq] Pressione inf. 53,26 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 83,73 [kg/mq] Pressione inf. 83,73 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 53,26 [kg/mq]	Pressione inf. 53,26 [kg/mq]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 187,02 [kg/mq]	Pressione inf. 187,02 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 118,95 [kg/mq]	Pressione inf. 118,95 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 187,02 [kg/mq] Pressione inf. 187,02 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 118,95 [kg/mq] Pressione inf. 118,95 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 83,73 [kg/mq] Pressione inf. 83,73 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 53,26 [kg/mq]	Pressione inf. 53,26 [kg/mq]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 83,73 [kg/mq]	Pressione inf. 83,73 [kg/mq]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 905,20 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 53,26 [kg/mq]	Pressione inf. 53,26 [kg/mq]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00

5,50 15,50 0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 118,95 [kg/mq] Pressione inf. 118,95 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 187,02 [kg/mq] Pressione inf. 187,02 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 187,02 [kg/mq] Pressione inf. 187,02 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00

0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 118,95 [kg/mq]	Pressione inf. 118,95 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-14,00	-4,00	0,00
-4,00	0,00	2000,00
0,00	2,00	0,00
2,00	5,50	2000,00
5,50	15,50	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 558,77 [kg/mq]	Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	--------------------------------

Piedritto destro Pressione sup. 558,77 [kg/mq] Pressione inf. 1463,97 [kg/mq]

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,050
0,53	0,000	0,050
1,00	0,000	0,050
1,47	0,000	0,050
1,88	0,000	0,050

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,050
0,97	0,003	0,050
1,80	0,008	0,050

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,050
0,97	-0,003	0,050
1,80	-0,008	0,050

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,038
0,53	0,000	0,039
1,00	0,000	0,039
1,47	0,000	0,039
1,88	0,000	0,038

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,038
0,97	0,004	0,038
1,80	0,009	0,038

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,038
0,97	-0,004	0,038
1,80	-0,009	0,038

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,047
0,53	0,000	0,050
1,00	0,000	0,052
1,47	0,000	0,050
1,88	0,000	0,047

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,047
0,97	0,019	0,047
1,80	0,045	0,047

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,047

0,97	-0,019	0,047
1,80	-0,045	0,047

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,034
0,53	0,000	0,039
1,00	0,000	0,041
1,47	0,000	0,039
1,88	0,000	0,034

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,034
0,97	0,021	0,035
1,80	0,048	0,035

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,034
0,97	-0,021	0,035
1,80	-0,048	0,035

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,019	0,031
0,53	0,019	0,035
1,00	0,019	0,040
1,47	0,019	0,045
1,88	0,019	0,049

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,031
0,97	0,032	0,031
1,80	0,047	0,031

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,049
0,97	0,025	0,049
1,80	0,030	0,049

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,016	0,030
0,53	0,016	0,033
1,00	0,016	0,037
1,47	0,016	0,041
1,88	0,016	0,044

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,016	0,030
0,97	0,027	0,030
1,80	0,040	0,030

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
-------	---------------------	---------------------

0,15	0,016	0,044
0,97	0,021	0,045
1,80	0,025	0,045

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,019	0,031
0,53	0,019	0,035
1,00	0,019	0,040
1,47	0,019	0,045
1,88	0,019	0,049

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,031
0,97	0,032	0,031
1,80	0,047	0,031

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,019	0,049
0,97	0,025	0,049
1,80	0,030	0,049

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,016	0,030
0,53	0,016	0,033
1,00	0,016	0,037
1,47	0,016	0,041
1,88	0,016	0,044

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,016	0,030
0,97	0,027	0,030
1,80	0,040	0,030

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,016	0,044
0,97	0,021	0,045
1,80	0,025	0,045

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,028	0,022
0,53	0,028	0,032
1,00	0,027	0,041
1,47	0,027	0,048
1,88	0,027	0,051

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,028	0,022
0,97	0,059	0,022
1,80	0,097	0,022

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,027	0,051
0,97	0,027	0,052
1,80	0,022	0,052

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,022	0,023
0,53	0,022	0,032
1,00	0,022	0,039
1,47	0,022	0,043
1,88	0,022	0,045

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,022	0,023
0,97	0,049	0,023
1,80	0,082	0,023

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,022	0,045
0,97	0,018	0,045
1,80	0,009	0,045

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,028	0,022
0,53	0,028	0,032
1,00	0,027	0,041
1,47	0,027	0,048
1,88	0,027	0,051

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,028	0,022
0,97	0,059	0,022
1,80	0,097	0,022

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,027	0,051
0,97	0,027	0,052
1,80	0,022	0,052

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,022	0,023
0,53	0,022	0,032
1,00	0,022	0,039
1,47	0,022	0,043
1,88	0,022	0,045

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,022	0,023
0,97	0,049	0,023
1,80	0,082	0,023

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,022	0,045
0,97	0,018	0,045
1,80	0,009	0,045

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,019	0,049
0,53	-0,019	0,045
1,00	-0,019	0,040
1,47	-0,019	0,035
1,88	-0,019	0,031

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,049
0,97	-0,025	0,049
1,80	-0,030	0,049

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,031
0,97	-0,032	0,031
1,80	-0,047	0,031

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,016	0,044
0,53	-0,016	0,041
1,00	-0,016	0,037
1,47	-0,016	0,033
1,88	-0,016	0,030

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,016	0,044
0,97	-0,021	0,045
1,80	-0,025	0,045

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,016	0,030
0,97	-0,027	0,030
1,80	-0,040	0,030

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,019	0,049
0,53	-0,019	0,045
1,00	-0,019	0,040
1,47	-0,019	0,035
1,88	-0,019	0,031

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,049
0,97	-0,025	0,049
1,80	-0,030	0,049

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,019	0,031
0,97	-0,032	0,031
1,80	-0,047	0,031

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,016	0,044
0,53	-0,016	0,041
1,00	-0,016	0,037
1,47	-0,016	0,033
1,88	-0,016	0,030

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,016	0,044
0,97	-0,021	0,045
1,80	-0,025	0,045

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,016	0,030
0,97	-0,027	0,030
1,80	-0,040	0,030

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,022	0,045
0,53	-0,022	0,043
1,00	-0,022	0,039
1,47	-0,022	0,032
1,88	-0,022	0,023

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,022	0,045
0,97	-0,018	0,045
1,80	-0,009	0,045

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,022	0,023
0,97	-0,049	0,023
1,80	-0,082	0,023

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,027	0,051
0,53	-0,027	0,048
1,00	-0,027	0,041
1,47	-0,028	0,032
1,88	-0,028	0,022

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,027	0,051
0,97	-0,027	0,052
1,80	-0,022	0,052

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,028	0,022
0,97	-0,059	0,022
1,80	-0,097	0,022

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,027	0,051
0,53	-0,027	0,048
1,00	-0,027	0,041
1,47	-0,028	0,032
1,88	-0,028	0,022

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,027	0,051
0,97	-0,027	0,052
1,80	-0,022	0,052

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,028	0,022
0,97	-0,059	0,022
1,80	-0,097	0,022

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	-0,022	0,045
0,53	-0,022	0,043
1,00	-0,022	0,039
1,47	-0,022	0,032
1,88	-0,022	0,023

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,022	0,045
0,97	-0,018	0,045
1,80	-0,009	0,045

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	-0,022	0,023
0,97	-0,049	0,023
1,80	-0,082	0,023

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,036
0,53	0,000	0,039
1,00	0,000	0,040
1,47	0,000	0,039
1,88	0,000	0,036

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,036
0,97	0,014	0,036

1,80	0,033	0,036
------	-------	-------

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,036
0,97	-0,014	0,036
1,80	-0,033	0,036

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,036
0,53	0,000	0,039
1,00	0,000	0,040
1,47	0,000	0,039
1,88	0,000	0,036

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,036
0,97	0,014	0,036
1,80	0,033	0,036

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,036
0,97	-0,014	0,036
1,80	-0,033	0,036

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,13	0,000	0,036
0,53	0,000	0,039
1,00	0,000	0,040
1,47	0,000	0,039
1,88	0,000	0,036

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,036
0,97	0,014	0,036
1,80	0,033	0,036

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0,15	0,000	0,036
0,97	-0,014	0,036
1,80	-0,033	0,036

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-490,74	-1262,40	890,05
0,53	-72,57	-600,08	890,05
1,00	95,54	117,38	890,05
1,47	-72,57	835,30	890,05
1,88	-490,74	1262,40	890,05

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-490,74	890,83	1340,63
0,97	-61,62	222,63	670,31
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-490,74	-890,83	1340,63
0,97	-61,62	-222,63	670,31
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-472,36	-971,59	856,72
0,53	-149,88	-464,25	856,72
1,00	-19,80	90,68	856,72
1,47	-149,88	645,30	856,72
1,88	-472,36	971,59	856,72

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-472,36	857,47	1031,25
0,97	-59,31	214,30	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-472,36	-857,47	1031,25
0,97	-59,31	-214,30	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1517,58	-1267,88	2133,62
0,53	-1090,65	-628,80	2133,62
1,00	-914,18	121,51	2133,62
1,47	-1090,65	865,22	2133,62
1,88	-1517,58	1267,88	2133,62

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1517,58	2135,48	1340,63
0,97	-318,33	844,96	670,31
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1517,58	-2135,48	1340,62

0,97	-318,33	-844,96	670,31
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1566,91	-977,43	2182,29
0,53	-1235,10	-494,87	2182,29
1,00	-1096,10	95,08	2182,29
1,47	-1235,10	677,19	2182,29
1,88	-1566,91	977,43	2182,29

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1566,91	2184,20	1031,25
0,97	-332,95	877,66	515,62
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1566,91	-2184,20	1031,25
0,97	-332,95	-877,66	515,62
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-549,43	-1018,55	708,97
0,53	-184,78	-629,64	729,73
1,00	32,60	-101,88	753,67
1,47	-18,18	536,91	777,62
1,88	-319,54	990,23	798,38

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-549,43	893,66	1066,37
0,97	-90,39	275,46	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	-615,00	1066,37
0,97	-32,91	-136,13	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-507,94	-949,87	683,85
0,53	-170,87	-571,07	704,60
1,00	22,70	-72,74	728,55
1,47	-34,34	516,53	752,50
1,88	-319,54	926,66	773,26

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-507,94	843,37	996,13
0,97	-80,01	250,32	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

0,15	-319,54	-615,00	996,13
0,97	-32,91	-136,13	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-549,43	-1018,55	708,97
0,53	-184,78	-629,64	729,73
1,00	32,60	-101,88	753,67
1,47	-18,18	536,91	777,62
1,88	-319,54	990,23	798,38

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-549,43	893,66	1066,37
0,97	-90,39	275,46	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	-615,00	1066,37
0,97	-32,91	-136,13	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-507,94	-949,87	683,85
0,53	-170,87	-571,07	704,60
1,00	22,70	-72,74	728,55
1,47	-34,34	516,53	752,50
1,88	-319,54	926,66	773,26

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-507,94	843,37	996,13
0,97	-80,01	250,32	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	-615,00	996,13
0,97	-32,91	-136,13	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1450,65	-1031,64	1715,27
0,53	-1059,56	-745,29	1736,02
1,00	-784,47	-218,05	1759,97
1,47	-791,07	482,35	1783,92
1,88	-1080,16	986,01	1804,68

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1450,65	1986,05	1066,37
0,97	-315,69	821,65	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	-1536,97	1066,37
0,97	-223,07	-597,11	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1357,99	-959,67	1659,16
0,53	-1001,74	-652,37	1679,92
1,00	-769,21	-145,51	1703,86
1,47	-800,40	489,89	1727,81
1,88	-1080,16	925,45	1748,57

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1357,99	1873,73	996,13
0,97	-292,53	765,50	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	-1536,97	996,13
0,97	-223,07	-597,11	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1450,65	-1031,64	1715,27
0,53	-1059,56	-745,29	1736,02
1,00	-784,47	-218,05	1759,97
1,47	-791,07	482,35	1783,92
1,88	-1080,16	986,01	1804,68

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1450,65	1986,05	1066,37
0,97	-315,69	821,65	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	-1536,97	1066,37
0,97	-223,07	-597,11	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1357,99	-959,67	1659,16
0,53	-1001,74	-652,37	1679,92
1,00	-769,21	-145,51	1703,86
1,47	-800,40	489,89	1727,81
1,88	-1080,16	925,45	1748,57

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1357,99	1873,73	996,13
0,97	-292,53	765,50	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	-1536,97	996,13
0,97	-223,07	-597,11	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-319,54	-990,23	798,38
0,53	-18,18	-327,46	777,62
1,00	32,60	288,97	753,67
1,47	-184,78	794,51	729,73
1,88	-549,43	1018,55	708,97

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	615,00	1066,37
0,97	-32,91	136,13	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-549,43	-893,66	1066,37
0,97	-90,39	-275,46	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-319,54	-926,66	773,26
0,53	-34,34	-323,43	752,50
1,00	22,70	247,57	728,55
1,47	-170,87	727,64	704,60
1,88	-507,94	949,87	683,85

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	615,00	996,13
0,97	-32,91	136,13	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-507,94	-843,37	996,13
0,97	-80,01	-250,32	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-319,54	-990,23	798,38
0,53	-18,18	-327,46	777,62
1,00	32,60	288,97	753,67
1,47	-184,78	794,51	729,73
1,88	-549,43	1018,55	708,97

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	615,00	1066,37
0,97	-32,91	136,13	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-549,43	-893,66	1066,37
0,97	-90,39	-275,46	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-319,54	-926,66	773,26
0,53	-34,34	-323,43	752,50
1,00	22,70	247,57	728,55
1,47	-170,87	727,64	704,60
1,88	-507,94	949,87	683,85

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-319,54	615,00	996,13
0,97	-32,91	136,13	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-507,94	-843,37	996,13
0,97	-80,01	-250,32	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1080,16	-925,45	1748,57
0,53	-800,40	-287,18	1727,81
1,00	-769,21	326,83	1703,86
1,47	-1001,74	801,20	1679,92
1,88	-1357,99	959,67	1659,16

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	1536,97	996,13
0,97	-223,07	597,11	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1357,99	-1873,73	996,13
0,97	-292,53	-765,50	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1080,16	-986,01	1804,68
0,53	-791,07	-258,30	1783,92
1,00	-784,47	411,83	1759,97
1,47	-1059,56	897,49	1736,02
1,88	-1450,65	1031,64	1715,27

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	1536,97	1066,37
0,97	-223,07	597,11	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1450,65	-1986,05	1066,37
0,97	-315,69	-821,65	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1080,16	-986,01	1804,68
0,53	-791,07	-258,30	1783,92
1,00	-784,47	411,83	1759,97
1,47	-1059,56	897,49	1736,02
1,88	-1450,65	1031,64	1715,27

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	1536,97	1066,37
0,97	-223,07	597,11	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1450,65	-1986,05	1066,37
0,97	-315,69	-821,65	533,19
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1080,16	-925,45	1748,57
0,53	-800,40	-287,18	1727,81
1,00	-769,21	326,83	1703,86
1,47	-1001,74	801,20	1679,92
1,88	-1357,99	959,67	1659,16

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1080,16	1536,97	996,13
0,97	-223,07	597,11	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1357,99	-1873,73	996,13
0,97	-292,53	-765,50	498,06
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1138,11	-975,14	1605,82
0,53	-809,96	-482,87	1605,82
1,00	-674,45	93,36	1605,82
1,47	-809,96	664,70	1605,82
1,88	-1138,11	975,14	1605,82

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1138,11	1607,22	1031,25
0,97	-237,56	632,24	515,63

1,80	0,00	0,00	0,00
------	------	------	------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1138,11	-1607,22	1031,25
0,97	-237,56	-632,24	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1138,11	-975,14	1605,82
0,53	-809,96	-482,87	1605,82
1,00	-674,45	93,36	1605,82
1,47	-809,96	664,70	1605,82
1,88	-1138,11	975,14	1605,82

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1138,11	1607,22	1031,25
0,97	-237,56	632,24	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1138,11	-1607,22	1031,25
0,97	-237,56	-632,24	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-1138,11	-975,14	1605,82
0,53	-809,96	-482,87	1605,82
1,00	-674,45	93,36	1605,82
1,47	-809,96	664,70	1605,82
1,88	-1138,11	975,14	1605,82

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1138,11	1607,22	1031,25
0,97	-237,56	632,24	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,15	-1138,11	-1607,22	1031,25
0,97	-237,56	-632,24	515,63
1,80	0,00	0,00	0,00

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,25
0,53	0,25
1,00	0,25
1,47	0,25
1,88	0,25

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,19
0,53	0,19
1,00	0,19
1,47	0,19
1,88	0,19

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,23
0,53	0,25
1,00	0,26
1,47	0,25
1,88	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,17
0,53	0,19
1,00	0,20
1,47	0,19
1,88	0,17

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,15
0,53	0,18
1,00	0,20
1,47	0,22
1,88	0,24

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,15
0,53	0,17
1,00	0,19
1,47	0,21
1,88	0,22

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,15
0,53	0,18
1,00	0,20
1,47	0,22
1,88	0,24

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,15
0,53	0,17
1,00	0,19
1,47	0,21
1,88	0,22

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,11
0,53	0,16
1,00	0,21
1,47	0,24
1,88	0,26

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,12
0,53	0,16
1,00	0,19
1,47	0,22
1,88	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,11
0,53	0,16
1,00	0,21
1,47	0,24
1,88	0,26

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,12
0,53	0,16
1,00	0,19
1,47	0,22
1,88	0,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,24
0,53	0,22
1,00	0,20
1,47	0,18
1,88	0,15

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,22
0,53	0,21
1,00	0,19
1,47	0,17
1,88	0,15

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,24
0,53	0,22
1,00	0,20
1,47	0,18
1,88	0,15

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,22
0,53	0,21
1,00	0,19
1,47	0,17
1,88	0,15

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0,13	0,23
0,53	0,22
1,00	0,19
1,47	0,16

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kgm
V	Taglio, espresso in kg
N	Sforzo normale, espresso in kg
N _u	Sforzo normale ultimo, espressa in kg
M _u	Momento ultimo, espressa in kgm
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V _{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kg
V _{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kg
V _{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kg
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	491 (491)	890	13268	7316	5,65	5,65	14,91
2	0,53	73 (213)	890	47365	11334	5,65	5,65	53,22
3	1,00	-96 (-96)	890	213969	-22967	5,65	5,65	240,40
4	1,47	73 (268)	890	31383	9451	5,65	5,65	35,26
5	1,88	491 (491)	890	13268	7316	5,65	5,65	14,91

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-1262	13113	0	0	10.387
2	0,53	0,00	-600	13113	0	0	21.852
3	1,00	0,00	117	13113	0	0	111.710
4	1,47	0,00	835	13113	0	0	15.698
5	1,88	0,00	1262	13113	0	0	10.387

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-491 (-491)	1341	17237	-6310	5,65	5,65	12,86
2	0,97	-62 (-104)	670	72441	-11207	5,65	5,65	108,07
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	891	11506	0	0	12.917
2	0,97	0,00	223	11422	0	0	51.304
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-491 (-491)	1341	17237	-6310	5,65	5,65	12,86
2	0,97	-62 (-104)	670	72441	-11207	5,65	5,65	108,07
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-891	11506	0	0	12.917
2	0,97	0,00	-223	11422	0	0	51.304
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	472 (472)	857	13268	7316	5,65	5,65	15,49
2	0,53	150 (259)	857	31278	9438	5,65	5,65	36,51
3	1,00	20 (41)	857	369248	17678	5,65	5,65	431,00
4	1,47	150 (301)	857	24650	8657	5,65	5,65	28,77
5	1,88	472 (472)	857	13268	7316	5,65	5,65	15,49

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-972	13108	0	0	13.492
2	0,53	0,00	-464	13108	0	0	28.235
3	1,00	0,00	91	13108	0	0	144.563
4	1,47	0,00	645	13108	0	0	20.313
5	1,88	0,00	972	13108	0	0	13.492

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-472 (-472)	1031	12887	-5903	5,65	5,65	12,50
2	0,97	-59 (-100)	516	46949	-9089	5,65	5,65	91,05
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	857	11467	0	0	13.374
2	0,97	0,00	214	11402	0	0	53.209
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-472 (-472)	1031	12887	-5903	5,65	5,65	12,50
2	0,97	-59 (-100)	516	46949	-9089	5,65	5,65	91,05
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-857	11467	0	0	13.374
2	0,97	0,00	-214	11402	0	0	53.209
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1518 (1518)	2134	9693	6894	5,65	5,65	4,54
2	0,53	1091 (1238)	2134	12442	7218	5,65	5,65	5,83
3	1,00	914 (943)	2134	17756	7845	5,65	5,65	8,32

4	1,47	1091 (1293)	2134	11782	7140	5,65	5,65	5,52
5	1,88	1518 (1518)	2134	9693	6894	5,65	5,65	4,54

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-1268	13274	0	0	10.470
2	0,53	0,00	-629	13274	0	0	21.111
3	1,00	0,00	122	13274	0	0	109.240
4	1,47	0,00	865	13274	0	0	15.342
5	1,88	0,00	1268	13274	0	0	10.470

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1518 (-1518)	1341	4523	-5121	5,65	5,65	3,37
2	0,97	-318 (-478)	670	7581	-5407	5,65	5,65	11,31
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	2135	11506	0	0	5.388
2	0,97	0,00	845	11422	0	0	13.518
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1518 (-1518)	1341	4523	-5121	5,65	5,65	3,37
2	0,97	-318 (-478)	670	7581	-5407	5,65	5,65	11,31
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-2135	11506	0	0	5.388
2	0,97	0,00	-845	11422	0	0	13.518
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1567 (1567)	2182	9584	6881	5,65	5,65	4,39
2	0,53	1235 (1351)	2182	11477	7104	5,65	5,65	5,26
3	1,00	1096 (1118)	2182	14576	7470	5,65	5,65	6,68
4	1,47	1235 (1394)	2182	11046	7054	5,65	5,65	5,06
5	1,88	1567 (1567)	2182	9584	6881	5,65	5,65	4,39

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-977	13281	0	0	13.587
2	0,53	0,00	-495	13281	0	0	26.837
3	1,00	0,00	95	13281	0	0	139.677
4	1,47	0,00	677	13281	0	0	19.611
5	1,88	0,00	977	13281	0	0	13.587

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1567 (-1567)	1031	3294	-5006	5,65	5,65	3,19
2	0,97	-333 (-499)	516	5375	-5200	5,65	5,65	10,42
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	2184	11467	0	0	5.250
2	0,97	0,00	878	11402	0	0	12.992
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1567 (-1567)	1031	3294	-5006	5,65	5,65	3,19
2	0,97	-333 (-499)	516	5375	-5200	5,65	5,65	10,42
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-2184	11467	0	0	5.250
2	0,97	0,00	-878	11402	0	0	12.992
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	549 (549)	709	8753	6783	5,65	5,65	12,35
2	0,53	185 (332)	730	17054	7762	5,65	5,65	23,37
3	1,00	-33 (-47)	754	323509	-20335	5,65	5,65	429,24
4	1,47	18 (144)	778	81008	14982	5,65	5,65	104,17
5	1,88	320 (549)	798	10085	6940	5,65	5,65	12,63

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-1019	13089	0	0	12.851
2	0,53	0,00	-630	13092	0	0	20.792
3	1,00	0,00	-102	13095	0	0	128.539
4	1,47	0,00	537	13098	0	0	24.395
5	1,88	0,00	990	13101	0	0	13.230

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-549 (-549)	1066	11139	-5739	5,65	5,65	10,45
2	0,97	-90 (-142)	533	27054	-7228	5,65	5,65	50,74
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	894	11472	0	0	12.837
2	0,97	0,00	275	11405	0	0	41.402
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	1066	22790	-6829	5,65	5,65	21,37
2	0,97	-33 (-59)	533	138427	-15225	5,65	5,65	259,62
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-615	11472	0	0	18.653
2	0,97	0,00	-136	11405	0	0	83.777
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	508 (508)	684	9204	6837	5,65	5,65	13,46
2	0,53	171 (305)	705	18300	7909	5,65	5,65	25,97
3	1,00	-23 (-33)	729	378872	-17007	5,65	5,65	520,03
4	1,47	34 (155)	753	64299	13262	5,65	5,65	85,45
5	1,88	320 (508)	773	10671	7009	5,65	5,65	13,80

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-950	13086	0	0	13.776
2	0,53	0,00	-571	13089	0	0	22.919
3	1,00	0,00	-73	13092	0	0	179.978
4	1,47	0,00	517	13095	0	0	25.352
5	1,88	0,00	927	13097	0	0	14.134

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-508 (-508)	996	11281	-5753	5,65	5,65	11,33
2	0,97	-80 (-127)	498	28977	-7408	5,65	5,65	58,18
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	843	11463	0	0	13.592
2	0,97	0,00	250	11400	0	0	45.544
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	996	20671	-6631	5,65	5,65	20,75
2	0,97	-33 (-59)	498	124033	-14604	5,65	5,65	249,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-615	11463	0	0	18.639
2	0,97	0,00	-136	11400	0	0	83.745
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	549 (549)	709	8753	6783	5,65	5,65	12,35
2	0,53	185 (332)	730	17054	7762	5,65	5,65	23,37
3	1,00	-33 (-47)	754	323509	-20335	5,65	5,65	429,24
4	1,47	18 (144)	778	81008	14982	5,65	5,65	104,17
5	1,88	320 (549)	798	10085	6940	5,65	5,65	12,63

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-1019	13089	0	0	12.851
2	0,53	0,00	-630	13092	0	0	20.792
3	1,00	0,00	-102	13095	0	0	128.539
4	1,47	0,00	537	13098	0	0	24.395
5	1,88	0,00	990	13101	0	0	13.230

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-549 (-549)	1066	11139	-5739	5,65	5,65	10,45
2	0,97	-90 (-142)	533	27054	-7228	5,65	5,65	50,74
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	894	11472	0	0	12.837
2	0,97	0,00	275	11405	0	0	41.402
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	1066	22790	-6829	5,65	5,65	21,37
2	0,97	-33 (-59)	533	138427	-15225	5,65	5,65	259,62
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-615	11472	0	0	18.653
2	0,97	0,00	-136	11405	0	0	83.777
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	508 (508)	684	9204	6837	5,65	5,65	13,46
2	0,53	171 (305)	705	18300	7909	5,65	5,65	25,97
3	1,00	-23 (-33)	729	378872	-17007	5,65	5,65	520,03
4	1,47	34 (155)	753	64299	13262	5,65	5,65	85,45
5	1,88	320 (508)	773	10671	7009	5,65	5,65	13,80

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-950	13086	0	0	13.776
2	0,53	0,00	-571	13089	0	0	22.919
3	1,00	0,00	-73	13092	0	0	179.978
4	1,47	0,00	517	13095	0	0	25.352
5	1,88	0,00	927	13097	0	0	14.134

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-508 (-508)	996	11281	-5753	5,65	5,65	11,33
2	0,97	-80 (-127)	498	28977	-7408	5,65	5,65	58,18
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	843	11463	0	0	13.592
2	0,97	0,00	250	11400	0	0	45.544
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	996	20671	-6631	5,65	5,65	20,75
2	0,97	-33 (-59)	498	124033	-14604	5,65	5,65	249,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-615	11463	0	0	18.639
2	0,97	0,00	-136	11400	0	0	83.745
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1451 (1451)	1715	7902	6683	5,65	5,65	4,61
2	0,53	1060 (1234)	1736	9701	6895	5,65	5,65	5,59
3	1,00	784 (835)	1760	16118	7651	5,65	5,65	9,16
4	1,47	791 (904)	1784	14792	7495	5,65	5,65	8,29

5	1,88	1080 (1311)	1805	9452	6866	5,65	5,65	5,24
---	------	-------------	------	------	------	------	------	------

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-1032	13220	0	0	12.814
2	0,53	0,00	-745	13223	0	0	17.742
3	1,00	0,00	-218	13226	0	0	60.655
4	1,47	0,00	482	13229	0	0	27.426
5	1,88	0,00	986	13232	0	0	13.419

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1451 (-1451)	1066	3708	-5044	5,65	5,65	3,48
2	0,97	-316 (-471)	533	5948	-5254	5,65	5,65	11,15
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1986	11472	0	0	5.776
2	0,97	0,00	822	11405	0	0	13.880
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	1066	5109	-5175	5,65	5,65	4,79
2	0,97	-223 (-336)	533	8756	-5516	5,65	5,65	16,42
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1537	11472	0	0	7.464
2	0,97	0,00	-597	11405	0	0	19.100
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1358 (1358)	1659	8210	6719	5,65	5,65	4,95
2	0,53	1002 (1154)	1680	10103	6943	5,65	5,65	6,01
3	1,00	769 (803)	1704	16268	7669	5,65	5,65	9,55
4	1,47	800 (915)	1728	13970	7398	5,65	5,65	8,09
5	1,88	1080 (1297)	1749	9222	6839	5,65	5,65	5,27

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-960	13213	0	0	13.768
2	0,53	0,00	-652	13215	0	0	20.257
3	1,00	0,00	-146	13218	0	0	90.839
4	1,47	0,00	490	13222	0	0	26.989
5	1,88	0,00	925	13224	0	0	14.289

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ff}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1358 (-1358)	996	3700	-5043	5,65	5,65	3,71
2	0,97	-293 (-437)	498	5989	-5258	5,65	5,65	12,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1874	11463	0	0	6.118
2	0,97	0,00	765	11400	0	0	14.893
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ff}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	996	4741	-5141	5,65	5,65	4,76
2	0,97	-223 (-336)	498	8086	-5454	5,65	5,65	16,24
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1537	11463	0	0	7.458
2	0,97	0,00	-597	11400	0	0	19.092
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ff}	A _{fs}	CS
1	0,13	1451 (1451)	1715	7902	6683	5,65	5,65	4,61
2	0,53	1060 (1234)	1736	9701	6895	5,65	5,65	5,59
3	1,00	784 (835)	1760	16118	7651	5,65	5,65	9,16
4	1,47	791 (904)	1784	14792	7495	5,65	5,65	8,29
5	1,88	1080 (1311)	1805	9452	6866	5,65	5,65	5,24

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-1032	13220	0	0	12.814
2	0,53	0,00	-745	13223	0	0	17.742
3	1,00	0,00	-218	13226	0	0	60.655
4	1,47	0,00	482	13229	0	0	27.426
5	1,88	0,00	986	13232	0	0	13.419

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ff}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1451 (-1451)	1066	3708	-5044	5,65	5,65	3,48
2	0,97	-316 (-471)	533	5948	-5254	5,65	5,65	11,15
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1986	11472	0	0	5.776
2	0,97	0,00	822	11405	0	0	13.880
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	1066	5109	-5175	5,65	5,65	4,79
2	0,97	-223 (-336)	533	8756	-5516	5,65	5,65	16,42
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1537	11472	0	0	7.464
2	0,97	0,00	-597	11405	0	0	19.100
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1358 (1358)	1659	8210	6719	5,65	5,65	4,95
2	0,53	1002 (1154)	1680	10103	6943	5,65	5,65	6,01
3	1,00	769 (803)	1704	16268	7669	5,65	5,65	9,55
4	1,47	800 (915)	1728	13970	7398	5,65	5,65	8,09
5	1,88	1080 (1297)	1749	9222	6839	5,65	5,65	5,27

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-960	13213	0	0	13.768
2	0,53	0,00	-652	13215	0	0	20.257
3	1,00	0,00	-146	13218	0	0	90.839
4	1,47	0,00	490	13222	0	0	26.989
5	1,88	0,00	925	13224	0	0	14.289

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1358 (-1358)	996	3700	-5043	5,65	5,65	3,71
2	0,97	-293 (-437)	498	5989	-5258	5,65	5,65	12,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1874	11463	0	0	6.118
2	0,97	0,00	765	11400	0	0	14.893
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	996	4741	-5141	5,65	5,65	4,76
2	0,97	-223 (-336)	498	8086	-5454	5,65	5,65	16,24
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1537	11463	0	0	7.458
2	0,97	0,00	-597	11400	0	0	19.092
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	320 (549)	798	10085	6940	5,65	5,65	12,63
2	0,53	18 (95)	778	181030	22071	5,65	5,65	232,80
3	1,00	-33 (-47)	754	323509	-20335	5,65	5,65	429,24
4	1,47	185 (371)	730	14743	7489	5,65	5,65	20,20
5	1,88	549 (549)	709	8753	6783	5,65	5,65	12,35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-990	13101	0	0	13.230
2	0,53	0,00	-327	13098	0	0	39.998
3	1,00	0,00	289	13095	0	0	45.316
4	1,47	0,00	795	13092	0	0	16.478
5	1,88	0,00	1019	13089	0	0	12.851

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	1066	22790	-6829	5,65	5,65	21,37
2	0,97	-33 (-59)	533	138427	-15225	5,65	5,65	259,62
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	615	11472	0	0	18.653
2	0,97	0,00	136	11405	0	0	83.777
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-549 (-549)	1066	11139	-5739	5,65	5,65	10,45
2	0,97	-90 (-142)	533	27054	-7228	5,65	5,65	50,74
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-894	11472	0	0	12.837
2	0,97	0,00	-275	11405	0	0	41.402
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	320 (508)	773	10671	7009	5,65	5,65	13,80
2	0,53	34 (110)	753	132823	19420	5,65	5,65	176,51
3	1,00	-23 (-33)	729	378872	-17007	5,65	5,65	520,03
4	1,47	171 (341)	705	15703	7603	5,65	5,65	22,29
5	1,88	508 (508)	684	9204	6837	5,65	5,65	13,46

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-927	13097	0	0	14.134
2	0,53	0,00	-323	13095	0	0	40.488
3	1,00	0,00	248	13092	0	0	52.880
4	1,47	0,00	728	13089	0	0	17.988
5	1,88	0,00	950	13086	0	0	13.776

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	996	20671	-6631	5,65	5,65	20,75
2	0,97	-33 (-59)	498	124033	-14604	5,65	5,65	249,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	615	11463	0	0	18.639
2	0,97	0,00	136	11400	0	0	83.745
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-508 (-508)	996	11281	-5753	5,65	5,65	11,33
2	0,97	-80 (-127)	498	28977	-7408	5,65	5,65	58,18
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-843	11463	0	0	13.592
2	0,97	0,00	-250	11400	0	0	45.544
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	320 (549)	798	10085	6940	5,65	5,65	12,63
2	0,53	18 (95)	778	181030	22071	5,65	5,65	232,80
3	1,00	-33 (-47)	754	323509	-20335	5,65	5,65	429,24
4	1,47	185 (371)	730	14743	7489	5,65	5,65	20,20
5	1,88	549 (549)	709	8753	6783	5,65	5,65	12,35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-990	13101	0	0	13.230
2	0,53	0,00	-327	13098	0	0	39.998
3	1,00	0,00	289	13095	0	0	45.316
4	1,47	0,00	795	13092	0	0	16.478
5	1,88	0,00	1019	13089	0	0	12.851

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	1066	22790	-6829	5,65	5,65	21,37
2	0,97	-33 (-59)	533	138427	-15225	5,65	5,65	259,62
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	615	11472	0	0	18.653
2	0,97	0,00	136	11405	0	0	83.777
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-549 (-549)	1066	11139	-5739	5,65	5,65	10,45
2	0,97	-90 (-142)	533	27054	-7228	5,65	5,65	50,74
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-894	11472	0	0	12.837
2	0,97	0,00	-275	11405	0	0	41.402
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	320 (508)	773	10671	7009	5,65	5,65	13,80
2	0,53	34 (110)	753	132823	19420	5,65	5,65	176,51
3	1,00	-23 (-33)	729	378872	-17007	5,65	5,65	520,03
4	1,47	171 (341)	705	15703	7603	5,65	5,65	22,29
5	1,88	508 (508)	684	9204	6837	5,65	5,65	13,46

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-927	13097	0	0	14.134
2	0,53	0,00	-323	13095	0	0	40.488
3	1,00	0,00	248	13092	0	0	52.880
4	1,47	0,00	728	13089	0	0	17.988
5	1,88	0,00	950	13086	0	0	13.776

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-320 (-320)	996	20671	-6631	5,65	5,65	20,75
2	0,97	-33 (-59)	498	124033	-14604	5,65	5,65	249,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	615	11463	0	0	18.639
2	0,97	0,00	136	11400	0	0	83.745
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-508 (-508)	996	11281	-5753	5,65	5,65	11,33
2	0,97	-80 (-127)	498	28977	-7408	5,65	5,65	58,18
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-843	11463	0	0	13.592
2	0,97	0,00	-250	11400	0	0	45.544
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1080 (1297)	1749	9222	6839	5,65	5,65	5,27
2	0,53	800 (868)	1728	14968	7516	5,65	5,65	8,66
3	1,00	769 (846)	1704	15197	7543	5,65	5,65	8,92
4	1,47	1002 (1189)	1680	9748	6901	5,65	5,65	5,80
5	1,88	1358 (1358)	1659	8210	6719	5,65	5,65	4,95

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-925	13224	0	0	14.289
2	0,53	0,00	-287	13222	0	0	46.039
3	1,00	0,00	327	13218	0	0	40.445
4	1,47	0,00	801	13215	0	0	16.494
5	1,88	0,00	960	13213	0	0	13.768

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	996	4741	-5141	5,65	5,65	4,76
2	0,97	-223 (-336)	498	8086	-5454	5,65	5,65	16,24
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

1	0,15	0,00	1537	11463	0	0	7.458
2	0,97	0,00	597	11400	0	0	19.092
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1358 (-1358)	996	3700	-5043	5,65	5,65	3,71
2	0,97	-293 (-437)	498	5989	-5258	5,65	5,65	12,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1874	11463	0	0	6.118
2	0,97	0,00	-765	11400	0	0	14.893
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1080 (1311)	1805	9452	6866	5,65	5,65	5,24
2	0,53	791 (852)	1784	16001	7638	5,65	5,65	8,97
3	1,00	784 (881)	1760	15033	7524	5,65	5,65	8,54
4	1,47	1060 (1270)	1736	9376	6857	5,65	5,65	5,40
5	1,88	1451 (1451)	1715	7902	6683	5,65	5,65	4,61

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-986	13232	0	0	13.419
2	0,53	0,00	-258	13229	0	0	51.214
3	1,00	0,00	412	13226	0	0	32.115
4	1,47	0,00	897	13223	0	0	14.733
5	1,88	0,00	1032	13220	0	0	12.814

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	1066	5109	-5175	5,65	5,65	4,79
2	0,97	-223 (-336)	533	8756	-5516	5,65	5,65	16,42
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1537	11472	0	0	7.464
2	0,97	0,00	597	11405	0	0	19.100
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0,15	-1451 (-1451)	1066	3708	-5044	5,65	5,65	3,48
2	0,97	-316 (-471)	533	5948	-5254	5,65	5,65	11,15
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,15	0,00	-1986	11472	0	0	5.776
2	0,97	0,00	-822	11405	0	0	13.880
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1080 (1311)	1805	9452	6866	5,65	5,65	5,24
2	0,53	791 (852)	1784	16001	7638	5,65	5,65	8,97
3	1,00	784 (881)	1760	15033	7524	5,65	5,65	8,54
4	1,47	1060 (1270)	1736	9376	6857	5,65	5,65	5,40
5	1,88	1451 (1451)	1715	7902	6683	5,65	5,65	4,61

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,13	0,00	-986	13232	0	0	13.419
2	0,53	0,00	-258	13229	0	0	51.214
3	1,00	0,00	412	13226	0	0	32.115
4	1,47	0,00	897	13223	0	0	14.733
5	1,88	0,00	1032	13220	0	0	12.814

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	1066	5109	-5175	5,65	5,65	4,79
2	0,97	-223 (-336)	533	8756	-5516	5,65	5,65	16,42
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,15	0,00	1537	11472	0	0	7.464
2	0,97	0,00	597	11405	0	0	19.100
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1451 (-1451)	1066	3708	-5044	5,65	5,65	3,48
2	0,97	-316 (-471)	533	5948	-5254	5,65	5,65	11,15
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	FS
1	0,15	0,00	-1986	11472	0	0	5.776
2	0,97	0,00	-822	11405	0	0	13.880
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,13	1080 (1297)	1749	9222	6839	5,65	5,65	5,27
2	0,53	800 (868)	1728	14968	7516	5,65	5,65	8,66
3	1,00	769 (846)	1704	15197	7543	5,65	5,65	8,92
4	1,47	1002 (1189)	1680	9748	6901	5,65	5,65	5,80
5	1,88	1358 (1358)	1659	8210	6719	5,65	5,65	4,95

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,13	0,00	-925	13224	0	0	14.289
2	0,53	0,00	-287	13222	0	0	46.039
3	1,00	0,00	327	13218	0	0	40.445
4	1,47	0,00	801	13215	0	0	16.494
5	1,88	0,00	960	13213	0	0	13.768

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1080 (-1080)	996	4741	-5141	5,65	5,65	4,76
2	0,97	-223 (-336)	498	8086	-5454	5,65	5,65	16,24
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	1537	11463	0	0	7.458
2	0,97	0,00	597	11400	0	0	19.092
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-1358 (-1358)	996	3700	-5043	5,65	5,65	3,71
2	0,97	-293 (-437)	498	5989	-5258	5,65	5,65	12,03
3	1,80	0 (0)	0	0	0	5,65	5,65	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0,15	0,00	-1874	11463	0	0	6.118
2	0,97	0,00	-765	11400	0	0	14.893
3	1,80	0,00	0	11338	0	0	100.000

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kgm
V	Taglio, espresso in kg
N	Sforzo normale, espresso in kg
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kg/cm ²
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kg/cm ²
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kg/cm ²
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kg/cm ²
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,13	1138	1606	5,65	5,65	89,6	698,5	15,5
2	0,53	810	1606	5,65	5,65	69,4	457,2	11,0
3	1,00	674	1606	5,65	5,65	60,8	357,9	9,1
4	1,47	810	1606	5,65	5,65	69,4	457,2	11,0
5	1,88	1138	1606	5,65	5,65	89,6	698,5	15,5

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,13	0,00	-975	-0,44
2	0,53	0,00	-483	-0,22
3	1,00	0,00	93	0,04
4	1,47	0,00	665	0,30
5	1,88	0,00	975	0,44

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-1138	1031	5,65	5,65	956,4	85,7	22,1
2	0,97	-238	516	5,65	5,65	173,0	22,6	4,6
3	1,80	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	1607	0,90
2	0,97	0,00	632	0,35
3	1,80	0,00	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-1138	1031	5,65	5,65	956,4	85,7	22,1
2	0,97	-238	516	5,65	5,65	173,0	22,6	4,6
3	1,80	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	-1607	-0,90
2	0,97	0,00	-632	-0,35
3	1,80	0,00	0	0,00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,13	1138	1606	5,65	5,65	89,6	698,5	15,5
2	0,53	810	1606	5,65	5,65	69,4	457,2	11,0
3	1,00	674	1606	5,65	5,65	60,8	357,9	9,1
4	1,47	810	1606	5,65	5,65	69,4	457,2	11,0
5	1,88	1138	1606	5,65	5,65	89,6	698,5	15,5

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,13	0,00	-975	-0,44
2	0,53	0,00	-483	-0,22
3	1,00	0,00	93	0,04
4	1,47	0,00	665	0,30
5	1,88	0,00	975	0,44

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-1138	1031	5,65	5,65	956,4	85,7	22,1
2	0,97	-238	516	5,65	5,65	173,0	22,6	4,6
3	1,80	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	1607	0,90
2	0,97	0,00	632	0,35
3	1,80	0,00	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,15	-1138	1031	5,65	5,65	956,4	85,7	22,1
2	0,97	-238	516	5,65	5,65	173,0	22,6	4,6
3	1,80	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	-1607	-0,90
2	0,97	0,00	-632	-0,35
3	1,80	0,00	0	0,00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,13	1138	1606	5,65	5,65	89,6	698,5	15,5
2	0,53	810	1606	5,65	5,65	69,4	457,2	11,0
3	1,00	674	1606	5,65	5,65	60,8	357,9	9,1
4	1,47	810	1606	5,65	5,65	69,4	457,2	11,0

5	1,88	1138	1606	5,65	5,65	89,6	698,5	15,5
---	------	------	------	------	------	------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,13	0,00	-975	-0,44
2	0,53	0,00	-483	-0,22
3	1,00	0,00	93	0,04
4	1,47	0,00	665	0,30
5	1,88	0,00	975	0,44

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0,15	-1138	1031	5,65	5,65	956,4	85,7	22,1
2	0,97	-238	516	5,65	5,65	173,0	22,6	4,6
3	1,80	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	1607	0,90
2	0,97	0,00	632	0,35
3	1,80	0,00	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0,15	-1138	1031	5,65	5,65	956,4	85,7	22,1
2	0,97	-238	516	5,65	5,65	173,0	22,6	4,6
3	1,80	0	0	5,65	5,65	0,0	0,0	0,0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0,15	0,00	-1607	-0,90
2	0,97	0,00	-632	-0,35
3	1,80	0,00	0	0,00

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresso in kgm
M_n	Momento, espresso in kgm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,13	5,65	5,65	4577	-4577	1138	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,53	5,65	5,65	4577	-4577	810	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	1,00	5,65	5,65	4577	-4577	674	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,47	5,65	5,65	4577	-4577	810	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,88	5,65	5,65	4577	-4577	1138	0,00	0,30	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-1138	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,97	5,65	5,65	3189	-3189	-238	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	1,80	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-1138	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,97	5,65	5,65	3189	-3189	-238	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	1,80	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,13	5,65	5,65	4577	-4577	1138	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,53	5,65	5,65	4577	-4577	810	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	1,00	5,65	5,65	4577	-4577	674	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	1,47	5,65	5,65	4577	-4577	810	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	1,88	5,65	5,65	4577	-4577	1138	0,00	0,40	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-1138	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,97	5,65	5,65	3189	-3189	-238	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	1,80	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-1138	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,97	5,65	5,65	3189	-3189	-238	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	1,80	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A_{fl}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,13	5,65	5,65	4577	-4577	1138	0,00	100,00	0,00	0,00000
2	0,53	5,65	5,65	4577	-4577	810	0,00	100,00	0,00	0,00000
3	1,00	5,65	5,65	4577	-4577	674	0,00	100,00	0,00	0,00000
4	1,47	5,65	5,65	4577	-4577	810	0,00	100,00	0,00	0,00000

5	1,88	5,65	5,65	4577	-4577	1138	0,00	100,00	0,00	0,00000
---	------	------	------	------	-------	------	------	--------	------	---------

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-1138	0,00	100,00	0,00	0,00000
2	0,97	5,65	5,65	3189	-3189	-238	0,00	100,00	0,00	0,00000
3	1,80	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	100,00	0,00	0,00000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,15	5,65	5,65	3189	-3189	-1138	0,00	100,00	0,00	0,00000
2	0,97	5,65	5,65	3189	-3189	-238	0,00	100,00	0,00	0,00000
3	1,80	5,65	5,65	3189	-3189	0	0,00	100,00	0,00	0,00000

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,13	-0,0273	0,0277	0,0222	0,0514
0,53	-0,0274	0,0276	0,0318	0,0504
1,00	-0,0275	0,0275	0,0373	0,0518
1,47	-0,0276	0,0274	0,0318	0,0504
1,81	-0,0277	0,0273	0,0222	0,0514

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,15	-0,0273	0,0277	0,0222	0,0514
0,97	-0,0267	0,0594	0,0223	0,0515
1,80	-0,0304	0,0972	0,0223	0,0515

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,15	-0,0277	0,0273	0,0222	0,0514
0,97	-0,0594	0,0267	0,0223	0,0515
1,80	-0,0972	0,0304	0,0223	0,0515

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,13	-1567	-320	-1268	-925	684	2182
0,53	-1235	-18	-745	-258	705	2182
1,00	-1096	96	-218	412	729	2182
1,47	-1235	-18	482	897	705	2182
1,88	-1567	-320	925	1268	684	2182

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,15	-1567	-320	615	2184	996	1341
0,97	-333	-33	136	878	498	670
1,80	0	0	0	0	0	0

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,15	-1567	-320	-2184	-615	996	1341
0,97	-333	-33	-878	-136	498	670
1,80	0	0	0	0	0	0

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ _{tmin} [kg/cm ²]	σ _{tmax} [kg/cm ²]
0,13	0,11	0,26
0,53	0,16	0,25
1,00	0,19	0,26
1,47	0,16	0,25
1,88	0,11	0,26

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,13	5,65	5,65	4,39
0,53	5,65	5,65	5,26
1,00	5,65	5,65	6,68
1,47	5,65	5,65	5,06
1,88	5,65	5,65	4,39

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,13	13113	0	0	0,00
0,53	13113	0	0	0,00
1,00	13113	0	0	0,00
1,47	13113	0	0	0,00
1,88	13113	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	5,65	5,65	3,19
0,97	5,65	5,65	10,42
1,80	5,65	5,65	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	11506	0	0	0,00
0,97	11422	0	0	0,00
1,80	11338	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	5,65	5,65	3,19
0,97	5,65	5,65	10,42
1,80	5,65	5,65	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	11506	0	0	0,00
0,97	11422	0	0	0,00
1,80	11338	0	0	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,13	5,65	5,65	15,53	698,47	89,64
0,53	5,65	5,65	11,01	457,16	69,41
1,00	5,65	5,65	9,13	357,86	60,83
1,47	5,65	5,65	11,01	457,16	69,41
1,88	5,65	5,65	15,53	698,47	89,64

X	τ _c	A _{sw}
---	----------------	-----------------

0,13	-0,4	0,00
0,53	-0,2	0,00
1,00	0,0	0,00
1,47	0,3	0,00
1,88	0,4	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,15	5,65	5,65	22,06	85,72	956,40
0,97	5,65	5,65	4,58	22,64	172,96
1,80	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00

Y	τ _c	A _{sw}
0,15	0,9	0,00
0,97	0,4	0,00
1,80	0,0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,15	5,65	5,65	22,06	85,72	956,40
0,97	5,65	5,65	4,58	22,64	172,96
1,80	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00

Y	τ _c	A _{sw}
0,15	-0,9	0,00
0,97	-0,4	0,00
1,80	0,0	0,00

Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm ⁴]
Fondazione	3000,00	225000,00
Piedritto sinistro	2500,00	130208,33
Piedritto destro	2500,00	130208,33

Simbologia adottata ed unità di misura

N	indice elemento
N_i	indice nodo iniziale elemento
N_j	indice nodo finale elemento
(X_i, Y_i)	coordinate nodo iniziale, espresse in cm
(X_j, Y_j)	coordinate nodo finale, espresse in cm
$Dest$	appartenenza elemento

N	N_i	N_j	X_i	Y_i	X_j	Y_j	Dest
1	1	2	12,50	15,00	18,75	15,00	Fond
2	2	3	18,75	15,00	25,00	15,00	Fond
3	3	4	25,00	15,00	34,38	15,00	Fond
4	4	5	34,38	15,00	43,75	15,00	Fond
5	5	6	43,75	15,00	53,13	15,00	Fond
6	6	7	53,13	15,00	62,50	15,00	Fond
7	7	8	62,50	15,00	71,88	15,00	Fond
8	8	9	71,88	15,00	81,25	15,00	Fond
9	9	10	81,25	15,00	90,63	15,00	Fond
10	10	11	90,63	15,00	100,00	15,00	Fond
11	11	12	100,00	15,00	109,38	15,00	Fond
12	12	13	109,38	15,00	118,75	15,00	Fond
13	13	14	118,75	15,00	128,13	15,00	Fond
14	14	15	128,13	15,00	137,50	15,00	Fond
15	15	16	137,50	15,00	146,88	15,00	Fond
16	16	17	146,88	15,00	156,25	15,00	Fond
17	17	18	156,25	15,00	165,63	15,00	Fond
18	18	19	165,63	15,00	175,00	15,00	Fond
19	19	20	175,00	15,00	181,25	15,00	Fond
20	20	21	181,25	15,00	187,50	15,00	Fond
21	1	45	12,50	15,00	12,50	24,17	PiedL
22	45	46	12,50	24,17	12,50	33,33	PiedL
23	46	47	12,50	33,33	12,50	42,50	PiedL
24	47	48	12,50	42,50	12,50	51,67	PiedL
25	48	49	12,50	51,67	12,50	60,83	PiedL
26	49	50	12,50	60,83	12,50	70,00	PiedL
27	50	51	12,50	70,00	12,50	79,17	PiedL
28	51	52	12,50	79,17	12,50	88,33	PiedL
29	52	53	12,50	88,33	12,50	97,50	PiedL
30	53	54	12,50	97,50	12,50	106,67	PiedL
31	54	55	12,50	106,67	12,50	115,83	PiedL
32	55	56	12,50	115,83	12,50	125,00	PiedL
33	56	57	12,50	125,00	12,50	134,17	PiedL
34	57	58	12,50	134,17	12,50	143,33	PiedL
35	58	59	12,50	143,33	12,50	152,50	PiedL
36	59	60	12,50	152,50	12,50	161,67	PiedL
37	60	61	12,50	161,67	12,50	170,83	PiedL
38	61	62	12,50	170,83	12,50	180,00	PiedL
39	21	81	187,50	15,00	187,50	24,17	PiedR
40	81	82	187,50	24,17	187,50	33,33	PiedR
41	82	83	187,50	33,33	187,50	42,50	PiedR
42	83	84	187,50	42,50	187,50	51,67	PiedR
43	84	85	187,50	51,67	187,50	60,83	PiedR
44	85	86	187,50	60,83	187,50	70,00	PiedR
45	86	87	187,50	70,00	187,50	79,17	PiedR
46	87	88	187,50	79,17	187,50	88,33	PiedR
47	88	89	187,50	88,33	187,50	97,50	PiedR
48	89	90	187,50	97,50	187,50	106,67	PiedR
49	90	91	187,50	106,67	187,50	115,83	PiedR
50	91	92	187,50	115,83	187,50	125,00	PiedR
51	92	93	187,50	125,00	187,50	134,17	PiedR
52	93	94	187,50	134,17	187,50	143,33	PiedR
53	94	95	187,50	143,33	187,50	152,50	PiedR
54	95	96	187,50	152,50	187,50	161,67	PiedR
55	96	97	187,50	161,67	187,50	170,83	PiedR
56	97	98	187,50	170,83	187,50	180,00	PiedR
57	1	22	12,50	15,00	12,50	-85,00	MollaF
58	2	23	18,75	15,00	18,75	-85,00	MollaF

59	3	24	25,00	15,00	25,00	-85,00	MollaF
60	4	25	34,38	15,00	34,38	-85,00	MollaF
61	5	26	43,75	15,00	43,75	-85,00	MollaF
62	6	27	53,13	15,00	53,13	-85,00	MollaF
63	7	28	62,50	15,00	62,50	-85,00	MollaF
64	8	29	71,88	15,00	71,88	-85,00	MollaF
65	9	30	81,25	15,00	81,25	-85,00	MollaF
66	10	31	90,63	15,00	90,63	-85,00	MollaF
67	11	32	100,00	15,00	100,00	-85,00	MollaF
68	12	33	109,38	15,00	109,38	-85,00	MollaF
69	13	34	118,75	15,00	118,75	-85,00	MollaF
70	14	35	128,13	15,00	128,13	-85,00	MollaF
71	15	36	137,50	15,00	137,50	-85,00	MollaF
72	16	37	146,88	15,00	146,88	-85,00	MollaF
73	17	38	156,25	15,00	156,25	-85,00	MollaF
74	18	39	165,63	15,00	165,63	-85,00	MollaF
75	19	40	175,00	15,00	175,00	-85,00	MollaF
76	20	41	181,25	15,00	181,25	-85,00	MollaF
77	21	42	187,50	15,00	187,50	-85,00	MollaF
78	1	43	12,50	15,00	-87,50	15,00	MollaPL
79	45	63	12,50	24,17	-87,50	24,17	MollaPL
80	46	64	12,50	33,33	-87,50	33,33	MollaPL
81	47	65	12,50	42,50	-87,50	42,50	MollaPL
82	48	66	12,50	51,67	-87,50	51,67	MollaPL
83	49	67	12,50	60,83	-87,50	60,83	MollaPL
84	50	68	12,50	70,00	-87,50	70,00	MollaPL
85	51	69	12,50	79,17	-87,50	79,17	MollaPL
86	52	70	12,50	88,33	-87,50	88,33	MollaPL
87	53	71	12,50	97,50	-87,50	97,50	MollaPL
88	54	72	12,50	106,67	-87,50	106,67	MollaPL
89	55	73	12,50	115,83	-87,50	115,83	MollaPL
90	56	74	12,50	125,00	-87,50	125,00	MollaPL
91	57	75	12,50	134,17	-87,50	134,17	MollaPL
92	58	76	12,50	143,33	-87,50	143,33	MollaPL
93	59	77	12,50	152,50	-87,50	152,50	MollaPL
94	60	78	12,50	161,67	-87,50	161,67	MollaPL
95	61	79	12,50	170,83	-87,50	170,83	MollaPL
96	62	80	12,50	180,00	-87,50	180,00	MollaPL
97	21	44	187,50	15,00	287,50	15,00	MollaPR
98	81	99	187,50	24,17	287,50	24,17	MollaPR
99	82	100	187,50	33,33	287,50	33,33	MollaPR
100	83	101	187,50	42,50	287,50	42,50	MollaPR
101	84	102	187,50	51,67	287,50	51,67	MollaPR
102	85	103	187,50	60,83	287,50	60,83	MollaPR
103	86	104	187,50	70,00	287,50	70,00	MollaPR
104	87	105	187,50	79,17	287,50	79,17	MollaPR
105	88	106	187,50	88,33	287,50	88,33	MollaPR
106	89	107	187,50	97,50	287,50	97,50	MollaPR
107	90	108	187,50	106,67	287,50	106,67	MollaPR
108	91	109	187,50	115,83	287,50	115,83	MollaPR
109	92	110	187,50	125,00	287,50	125,00	MollaPR
110	93	111	187,50	134,17	287,50	134,17	MollaPR
111	94	112	187,50	143,33	287,50	143,33	MollaPR
112	95	113	187,50	152,50	287,50	152,50	MollaPR
113	96	114	187,50	161,67	287,50	161,67	MollaPR
114	97	115	187,50	170,83	287,50	170,83	MollaPR
115	98	116	187,50	180,00	287,50	180,00	MollaPR

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	--

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
--	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Computo Metrico Estimativo	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C01_E_CME
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA
Direzione Idrogeologica Geotecnica Espropri e Vallate

LAVORI **Interventi per la mimimizzazione del rischio idrogeologico-idraulico nel bacino del rio Bianchetta e allargamento strada carrabile di via Gneo,alta val Chiaravagna**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

, 19/10/2022

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.C10.A10.010	Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e coibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi 1	cad	1,00	884,83	884,83
				1,00		
2	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata 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	cad	1,00	870,80	870,80
				1,00		
3	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. 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
4	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. 30	cad	30,00	14,58	437,40
				30,00		
5	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. 300	m	300,00	7,16	2.148,00
				300,00		
6	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) 300*300*1	m	90.000,00	0,10	9.000,00
				90.000,00		
7	95.A10.A30.010	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio o eventuale riposizionamento				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale																																										
8	95.A10.A30.020	40 Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" Nolo valutato a metro giorno (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)	m	40,00	15,27	610,80																																										
				40,00			9	95.B10.S20.020	40*150 Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri.	m	6.000,00	1,34	8.040,00	6.000,00	10	95.B10.S10.075	120 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.	m²	120,00	21,95	2.634,00	120,00	11	15.A10.A34.020	120 Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere.	m	120,00	11,81	1.417,20	120,00	11	15.A10.A34.020	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per canaletta D400 1*6*0,4*0,5 scavo per cordolo parapetto L=76.60ml 1*76,6*0,5*0,65	m³	18,82	97,49	6.660,52	23,40	1,20	24,90	12	15.A10.A34.030	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per vasca sez. int. 5x1.5x1.5 1*5,5*2*1,8 scavo per canale in c.a. sez. int. 1x1 l=8		18,82			23,40
9	95.B10.S20.020	40*150 Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri.	m	6.000,00	1,34	8.040,00																																										
				6.000,00			10	95.B10.S10.075	120 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.	m²	120,00	21,95	2.634,00	120,00	11	15.A10.A34.020	120 Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere.	m	120,00	11,81	1.417,20	120,00	11	15.A10.A34.020	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per canaletta D400 1*6*0,4*0,5 scavo per cordolo parapetto L=76.60ml 1*76,6*0,5*0,65	m³	18,82	97,49	6.660,52	23,40					1,20			24,90	12	15.A10.A34.030					50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per vasca sez. int. 5x1.5x1.5 1*5,5*2*1,8 scavo per canale in c.a. sez. int. 1x1 l=8			
10	95.B10.S10.075	120 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.	m²	120,00	21,95	2.634,00																																										
				120,00			11	15.A10.A34.020	120 Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere.	m	120,00	11,81	1.417,20	120,00	11	15.A10.A34.020	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per canaletta D400 1*6*0,4*0,5 scavo per cordolo parapetto L=76.60ml 1*76,6*0,5*0,65	m³	18,82	97,49	6.660,52	23,40					1,20			24,90	12	15.A10.A34.030	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per vasca sez. int. 5x1.5x1.5 1*5,5*2*1,8 scavo per canale in c.a. sez. int. 1x1 l=8		18,82			23,40			19,80							
11	15.A10.A34.020	120 Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere.	m	120,00	11,81	1.417,20																																										
				120,00			11	15.A10.A34.020	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per canaletta D400 1*6*0,4*0,5 scavo per cordolo parapetto L=76.60ml 1*76,6*0,5*0,65	m³	18,82	97,49	6.660,52	23,40					1,20			24,90	12	15.A10.A34.030	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per vasca sez. int. 5x1.5x1.5 1*5,5*2*1,8 scavo per canale in c.a. sez. int. 1x1 l=8		18,82			23,40					19,80													
11	15.A10.A34.020	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per canaletta D400 1*6*0,4*0,5 scavo per cordolo parapetto L=76.60ml 1*76,6*0,5*0,65	m³	18,82	97,49	6.660,52																																										
				23,40																																												
				1,20																																												
				24,90																																												
12	15.A10.A34.030	50% scavo per cordolo testa pali 0,5*38,6*1,5*0,65 50% scavo per tubo diam.400mm 0,5*58,5*0,8*1 scavo per vasca sez. int. 5x1.5x1.5 1*5,5*2*1,8 scavo per canale in c.a. sez. int. 1x1 l=8		18,82																																												
				23,40																																												
				19,80																																												

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	15.A10.A24.010	1*1,5*7,1*1,3 Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce sciolte. allargamento strada 597,21	m³	13,85	217,44	16.497,17
				75,87		
14	15.A10.A24.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce tenere. allargamento strada 437,66	m³	597,21	5,81	3.469,79
				597,21		
15	15.A10.A24.030	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce compatte. allargamento strada 269,51	m³	437,66	14,45	6.324,19
				437,66		
16	25.A05.A20.010	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. allargamento strada 215,59	m³	269,51	28,57	7.699,90
				269,51		
17	25.A05.A20.020	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici. vasca esistente da spostare 2*2*1,9	m³	215,59	36,33	7.832,38
				215,59		
18	AT.N02.A20.020	Escavatore oltre 5 t fino a 8 t. movimentazioni terreno escavatore 120*1*1	m³	7,60	123,12	935,71
				7,60		
19	AT.N02.A30.030	Pala meccanica gommata oltre 6 t fino a 10 t movimentazioni terreno pala gommata	h	120,00	73,39	8.806,80
				120,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
20	25.A15.B15.010	120*1*1 Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. Volume discarica 5*(1*1*392,97)	h	120,00	98,99	11.878,80
				120,00		
21	25.A15.B15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. Volume discarica 5*(1*1*392,97)	m³/km	1.964,85	6,10	11.985,59
				1.964,85		
22	25.A15.B15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. Volume discarica mc ipotizzato trasporto x 25 km 15*(1*1*392,97)	m³/km	1.964,85	4,09	8.036,24
				1.964,85		
23	25.A15.G10.011	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. Volume discarica mc ipotizzato trasporto x 25 km 15*(1*1*392,97)	m³/km	5.894,55	2,45	14.441,65
				5.894,55		
24	25.A15.G10.016	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 7,6*(1*1*2,4)	t	18,24	37,63	686,37
				18,24		
25	25.A15.G10.021	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto terre e rocce da scavo codice CER 170504 707,35	t	707,35	29,10	20.583,89
				707,35		
25	25.A15.G10.021	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto miscele bituminose codice CER 170302 (fresato)				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
26	15.B10.B20.010	49,47*(1*1*2,4) Riempimento di scavi per canalizzazioni e simili, incluso compattamento, eseguito con mezzo meccanico con materiale ritenuto idoneo dalla D.L., questo escluso. rinterro con sabbia scavo posa tubo diam.400mm 58,50*(1*1*0,51)	t	118,73	53,76	6.382,92
				118,73		
27	15.B10.B30.010	Esecuzione di riempimento o drenaggio a tergo di strutture di sostegno con mezzo meccanico esclusa la fornitura del materiale, per altezze fino a 3 metri. rinterro tergho gabbioni 1*1*986,48	m³	29,84	19,89	593,52
				29,84		
28	PR.A01.A01.025	Sabbia per opere edili di frantoio granulometrie (0/4-05) franco cantiere Fornitura di sabbia per opere edili di frantoio granulometrie (0/4-05) franco cantiere 58,5*(1*1*0,51)	m³	986,48	10,10	9.963,45
				986,48		
29	25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per fondazioni realizzate in legname di abete e pino fondazione cordolo testa pali 2*38,6*1*0,5 Fondazione cordolo parapetto ringhiera =76.60 m 2*76,2*1*0,5	m²	29,84	50,09	1.494,69
				29,84		
30	25.A28.A10.030	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per muri da armare su due lati in legname di abete/pino Vasca sez. int.5x1.5x1.5m 2*(5*1,5*1) 2*(5,5*1,8*1) 2*(1,5*1,5*1) 2*(2*1,8*1) canaletta 1x1m L=8m 2*(7,1*1,3*1) 2*(7,1*1*1) elevazione cordolo parapetto ringhiera= 76.60+38.60=115.20ml	m²	38,60	49,00	5.625,20
				76,20		
				114,80		
				15,00		
				19,80		
				4,50		
				7,20		
				18,46		
				14,20		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
31	25.A20.B01.020	2*(115,2*1*0,3) Vasca esistente da spostare dim. int. 1.5x1.5x1.5 4*(1,5*1,5*1) 4*(2*1,8*1)	m ²	69,12	49,78	8.546,23
				9,00 14,40 171,68		
32	25.A20.C85.010	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. Magrone cordolo testa pali 38,6*1,5*0,10	m ³	5,79	158,44	917,37
				5,79		
33	25.A20.C12.030	Calcestruzzo non strutturale per sottofondi, magroni confezionato in cantiere calcestruzzo confezionato con materiali sciolti a quintali 3 di cemento R32,5, escluso il getto magrone cordolo parapetto 76,6*0,5*0,10 magrone vasca5x1.5x1.5 5,5*2*0,10 magrone canaletta 1x1 L=8 1,5*7,1*0,10 magrone vasca esistente da spostare dim. int.1.5x1.5x1.5m 2*2*0,10	m ³	3,83	208,27	1.332,93
				1,10		
				1,07		
				0,40		
34	25.A20.C90.010	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XF2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm e con, aggregati non gelivi secondo le norme UNI vigenti Classe di resistenza C30/37. cordolo testa pali 38,6*1,5*0,4	m ³	23,16	218,21	5.053,74
				23,16		
34	25.A20.C90.010	Calcestruzzo strutturale confezionato in cantiere Calcestruzzo premiscelato Rck 37 Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XS1-XD2-XF2-XA1 cordolo di fondazione (0.50x0.40) lunghezza 76.60ml 76,6*0,5*0,4 cordolo in elevazione (0.30x0.30) parapetto ringhiera =115.20ml 115,2*0,3*0,3 Vasca5x1.5x1.5 2*(5,5*1,5*0,25) 2*(1,5*1,5*0,25) Fondazione vasca 5x1.5x1.5 5,5*2*0,3 Canaletta 1x1 L=7.1 ml 2*(7,1*1*0,25)		15,32		
				10,37		
				4,13		
				1,13		
				3,30		
				3,55		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
35	25.A28.C05.010	Fondazione canaletta 1x1 L=7.1 7,1*1,5*0,3 Vasca esistente da spostare 2*(1,5*1,5*0,25) 2*(2*1,5*0,25) Fondazione vasca esistente da spostare 2*2*0,3	m³	3,20	640,19	28.699,72
		1,13 1,50 1,20				
36	25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione Cordolo testa pali(getto magrone +fondazione H=0.50ml) 38,6*1,5*0,5	m³	28,95	31,16	902,08
		28,95				
37	25.A28.C05.025	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera fondazione cordolo parapetto L=76.6ml (getto+magrone H=0.50) 76,6*0,5*0,5 Vasca 5x1.5x1.5 (magrone+fondazione H=0.40ml) 5,5*2*0,4 canaletta 1x1 L=7.1 ml (magrone +fondazione H=0.40ml) 7,1*1,5*0,4 Vasca esistente da spostare (magrone +fondazione H=0.4) 2*2*0,4	m³	19,15 4,40 4,26 1,60	65,84	1.936,35
		29,41				
38	25.A28.F05.005	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di elevazione, confezionato in cantiere con betoniera Cordolo ringhiera in elevazione L=76.6+38.6=115.20ml 115,2*0,3*0,3 Vasca 5x1.5x1.5 1*1*5,25 Canaletta 1x1 L=7.1 1*1*3,55 Vasca esistente da spostare 1*1*2,63	m³	10,37 5,25 3,55 2,63	101,28	2.207,90
		21,80				
38	25.A28.F05.005	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm				
		cordolo testa pali 55 kg/ml comprese sovrapposizioni 38,6*1*55		2.123,00		
		cordolo parapetto 35 kg/ml comprese sovrapposizioni 76,6*1*35 Vasca 5x1.5x1.5		2.681,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
39	10.A07.A30.060	1*1*530 Canaletta1x1 L=7.1	Kg	530,00	3,38	21.070,92
		1*1*500 Vasca esistente da spostare		500,00		
		1*1*400		400,00		
				6.234,00		
40	10.A07.A90.010	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 220-259 mm.	m	306,00	152,71	46.729,26
		micropali diametro 220mm 51*(6*1*1)		306,00		
41	N.P.2	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato.	Kg	9.792,00	3,30	32.313,60
		armatura tubo 139.7 mm sp. 10mm 51*(6*1*32)		9.792,00		
42	80.A10.B20.010	Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6m,eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orrizzontale che inclinati. L'armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (a filetto continuo tipo ROP(ISO 10208). Iniettata in contemporanea alla perforazione con boiaccia di cemento tipo 42,5 R a pressione controllata fino al completo inghisaggio dell'ancoraggio. Compresi punte di perforazione a perdere con testa cava, dadi o golfari di serraggio,manicotti di giunzione e ogni altro onere per fare il lavoro finito a regola d'arte :c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t, zincate	m	160,00	70,00	11.200,00
		chiodature passive autoperforanti 40*(4*1*1)		160,00		
42	80.A10.B20.010	Riempimento di gabbioni o materassi Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi. Prezzo valido per cantieri accessibili con motrice.	m³	334,17	122,66	40.989,29
		1*1*334,17		334,17		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
43	PR.A01.A10.020	Pietrame di cava per gabbioni franco cantiere 10,00	m ³	10,00	37,91	379,10
				10,00		
44	N.P.01	Fornitura gabbioni a scatola in rete metallica a doppia torsione con maglia tipo 8x10 filo diam. 3.00mm zincatura ZN.AL5% 334,17	m ³	334,17	65,50	21.888,14
				334,17		
45	75.A10.A20.020	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Totale per interventi oltre a 100 m ² Allargamento strada 270*5	m ²	1.350,00	1,37	1.849,50
				1.350,00		
46	75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m ³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito con mezzo meccanico 20	cad	20,00	166,61	3.332,20
				20,00		
47	80.E15.A05.030	Sfalcio e decespugliamento su argini e golene Decespugliamento di vegetazione spontanea, cespugliosa e arborea, con diametro di base sino a 15 cm. da effettuarsi a mano e con idonei mezzi meccanici, senza rimozione delle ceppaie, lungo ciglioni e basse sponde, con taglio e prelievo delle piante ammalate e di quelle ostacolanti il deflusso in alvei accessibili. 500,00	m ²	500,00	1,10	550,00
				500,00		
48	80.A10.B10.010	Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: taglio al colletto di ceppaia e radici; rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti; calo in basso e carico su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD per superfici non inferiori a 500 m ² . 10	m ²	10,00	7,38	73,80
				10,00		
49	PR.I45.A46.030	Stuoia antierosione biodegradabile costituita da fibra di legno e rete in polipropilene fotodegradabile del peso di: 870 gr/mq 10,00	m ²	10,00	8,98	89,80
				10,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
50	80.D10.A70.010	Sola posa di rivestimento di scarpate, eseguito mediante posa in opera di stuoie antierosione e biodegradabili (queste escluse) costituite di fibra di legno e rete di polipropilene fotodegradabile compresa la fornitura e posa in opera di picchetti metallici o di legno di castagno posti ad interasse massimo di 100 cm lungo i margini ed internamente con un picchetto ogni 4 mq di rete ai quali fissare le reti. Sovrapposizione dei teli di almeno 20 cm, misurata in opera a mq di rete. Rivestimento di scarpate, eseguito mediante sola posa in opera di stuoie antierosione e biodegradabili, costituite di fibra di legno e rete di polipropilene fotodegradabile fissate con la posa di picchetti metallici o di legno di castagno posti ad interasse massimo di 100 cm. Lungo i margini ed internamente con un picchetto ogni 4 mq di rete, compresa la sovrapposizione dei teli di almeno 20 cm, misurata in opera a mq, con stuoie del peso sino a1200 gr/mq 10,00	m ²	10,00 10,00	14,19	141,90
51	85.D10.D10.021	Massi naturali Provvista e posa in opera di massi naturali di SECONDA CATEGORIA, da 1001 a 3000 kg, provenienti direttamente da cave liguri, posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore. 100,00	t	100,00 100,00	65,80	6.580,00
52	85.D10.D10.011	Massi naturali Provvista e posa in opera di massi naturali di PRIMA CATEGORIA, da 51 a 1000 kg, provenienti direttamente da cave liguri, posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore. 100,00	t	100,00 100,00	59,79	5.979,00
53	AT.N02.A25.020	Escavatore con martello idraulico demolitore oltre 5 t fino a 8 t. 14ggx8 h 112	h	112,00 112,00	85,46	9.571,52
54	AT.N02.A30.020	Pala meccanica gommata oltre 1 t fino a 6 t 14ggx8 h 112	h	112,00 112,00	80,52	9.018,24
55	25.A20.C90.010	Calcestruzzo strutturale confezionato in cantiere Calcestruzzo premiscelato Rck 37 Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XS1-XD2-XF2-XA1 Cementazione massi in alveo 20,00	m ³	20,00 20,00	640,19	12.803,80

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
56	25.A28.C05.015	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera cementazione massi in alveo 20,00	m³	20,00	65,84	1.316,80
				20,00		
57	65.A10.A30.010	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici fino a 5 m² 1*5	m²	5,00	124,16	620,80
				5,00		
58	65.A10.A30.015	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 5 fino a 10 m² 10,00	m²	10,00	91,53	915,30
				10,00		
59	65.A10.A30.020	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m² 100,00	m²	100,00	49,42	4.942,00
				100,00		
60	65.A10.A30.025	Asportazione di massicciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 100 m² 52,65	m²	52,65	20,14	1.060,37
				52,65		
61	65.A10.A40.020	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondita' di scarificazione fino a 3 cm: per superfici oltre 50 fino a 250 m² 270mx2m=540mq 250,00	m²	250,00	20,97	5.242,50
				250,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
62	65.A10.A40.030	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondità di scarificazione fino a 3 cm: per superfici oltre 250 fino a 2000 m ²	m ²	281,44	16,61	4.674,72
				281,44		
63	65.A10.A50.010	Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata. per una profondità sino a cm 5.	m	214,90	9,54	2.050,15
				214,90		
64	65.A10.A50.015	Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata. per ogni cm in più oltre i primi 5 cm	m	214,90*5	0,95	1.020,78
				1.074,50		
65	65.B10.A05.010	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo fino a 5 m ³ con minimo di misurazione pari a 2,5 m ³	m ³	5,00	202,94	1.014,70
				5,00		
66	65.B10.A05.020	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo oltre 5 e fino a 50 m ³ (minimo di misurazione m ³ 10,00)	m ³	50,00	117,94	5.897,00
				50,00		
67	65.B10.A05.030	Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo oltre 50 fino a 250 m ³	m ³	48,71	72,45	3.529,04
				48,71		
68	65.B10.A15.010	Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
69	65.B10.A26.010	<p>compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate: misurato in opera per strati di collegamento (binder) dello spessore medio finito e compresso di 7 cm.; per lavori eseguiti nei centri urbani, per una superficie minima non inferiore a 200 mq.</p> <p>617,17</p>	m²	617,17	34,01	20.989,95
				617,17		
70	65.B10.A26.011	<p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo: misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici sino a mq. 100</p> <p>100,00</p>	m²	100,00	25,70	2.570,00
				100,00		
71	65.B10.A26.012	<p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo: misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici oltre 100 sino a 300 mq</p> <p>300,00</p>	m²	300,00	21,95	6.585,00
				300,00		
72	25.A86.A10.040	<p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo: misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici oltre 300 sino a 1000 mq</p> <p>774,52</p>	m²/cm	774,52	18,10	14.018,81
				774,52		
72	25.A86.A10.040	<p>Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso oltre i 15 kg/m², tratti inclinati.</p>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
73	25.A90.D05.020	Cordolo =76.6+38.6=115.20 ml =116ml compresi raccordi 116*22,57	Kg	2.618,12	10,06	26.338,29
				2.618,12		
74	25.A90.D10.201	Preparazione per manufatti in ferro Pulitura con impiego di spatole, raschietti, ecc. su superfici imbrattate per ringhiere o manufatti in genere a struttura pesante, complessa ed elaborata, valutata vuoto per pieno, misurata una volta e mezzo 1,5*(116,00*1,1)	m²	191,40	5,71	1.092,89
				191,40		
75	25.A90.D10.102	Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di smalto ferromicaceo, per ringhiere cancellate e simili con struttura semplice, valutata vuoto per pieno, misurata una sola volta. una mano di antiruggine 116,00*1,1	m²	127,60	9,37	1.195,61
				127,60		
76	PR.I40.A30.035	Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di una ripresa di antiruggine idrosolubile, per ringhiere cancellate e simili con struttura complessa, valutata vuoto per pieno, misurata una sola volta. Due mani di smalto 2*(116,00*1,1)	m²	255,20	17,51	4.468,55
				255,20		
77	65.C10.B30.040	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo elemento di base delle dimensioni di 100x100x100 cm 2	cad	2,00	136,22	272,44
				2,00		
78	PR.I40.A30.065	Sola posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfiacco, per pozzetti delle dimensioni di: 100x100x100 cm interni 2	cad	2,00	148,90	297,80
				2,00		
79	65.C10.B40.040	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 100x100x100 cm 4	cad	4,00	123,81	495,24
				4,00		
79	65.C10.B40.040	Sola posa in opera di prolunghe per pozzetti prefabbricati di				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
80	PR.I40.A30.095	cls, compreso sigillatura dei giunti, escluso eventuale getto di rinfianco di calcestruzzo, delle dimensioni di: 100x100 cm 4	cad	4,00	73,53	294,12
				4,00		
81	PR.I40.A50.050	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 100x100 cm x h 11 2	cad	2,00	77,85	155,70
				2,00		
82	65.D10.A10.030	Canaletta prefabbricata compresa griglia in classe D400 larghezza mm 400 6,00	m	6,00	403,14	2.418,84
				6,00		
83	PR.A13.A15.045	Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfianco e la sigillatura per lavori: oltre 100 fino a 200 kg/m 6,00	m	6,00	76,13	456,78
				6,00		
84	PR.A13.A15.040	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 500 mm spessore 12,3 mm prolunga tubo vasca da spostare 4,00	m	4,00	166,94	667,76
				4,00		
85	65.C10.A20.030	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 400 mm spessore 9,8 mm L=58.5ml+4 pezzi speciali=62.50 62,5	m	62,50	103,95	6.496,88
				62,50		
85	65.C10.A20.030	Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 500 a 630 mm Prolunga tubo vasca da spostare				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
86	65.C10.A20.020	4,00 Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 315 a 400 mm L tubo= 58.5 ml+ 4 pezzi speciali = 62.50 ml 62,50	m	4,00	31,24	124,96
				4,00		
87	20.A86.B10.010	Telai per grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili), incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, in acciaio zincato incluse zanche di ancoraggio. Classe s3 e antitacco 413,06	m	62,50	19,22	1.201,25
				62,50		
88	20.A86.B20.010	Solo posa in opera di grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili) montati orizzontalmente e/o verticalmente su telai già predisposti, (chiusure intercapedini ecc) inclusi i necessari fissaggi, del peso oltre 15 fino a 30 kg/m². Grigliato vasca1.5x1.5 m Classe S3 e antitacco 2*5,5*22,4 1,5*7,1*22,4	Kg	413,06	13,26	5.477,18
				413,06		
89	25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. 1	m³	1,00	158,44	158,44
				1,00		
90	NP03	Spese per le prove di collaudo 1	cad	1,00	3.000,00	3.000,00
				1,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				582.425,27

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	
Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	
Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori Verifica accessibilità Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Quadro Economico	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C02_E_QE
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA ESPROPRI E VALLATE

**INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO
TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL
CHIARAVAGNA, GENOVA**

Quadro Economico

A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta		
	Totale A	€	556.037,24
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	26.388,03
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	Totale B	€	26.388,03
C	OPERE IN ECONOMIA	€	10.000,00
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	592.425,27
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
2	Spese di Progettazione, sicurezza e coordinamento, collaudo, frazionamenti terreni, etc (I.V.A. compresa)	€	68.000,00
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	0,00
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	582,97
5	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	0,00
6	IVA 22% sui lavori e oneri della sicurezza	€	130.333,56
7	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	11.500,00
	Totale D	€	210.416,53
	TOTALE GENERALE	€	802.841,80

Genova, Ottobre 2022

IL RUP
Dott. Geol. Stefano Battilana

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Geom. Pagano	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	--

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
--	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Elenco Prezzi e Analisi Nuovi Prezzi	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C03_E_EP
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

Direzione Idrogeologica Geotecnica Espropri e Vallate

LAVORI **Interventi per la mimimizzazione del rischio idrogeologico-idraulico nel bacino del rio Bianchetta e allargamento strada carrabile di via Gneo,alta val Chiaravagna**

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

, 04/11/2022

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
10.A07.A30.060	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco per diametro esterno pari a 220-259 mm. (centocinquantadue/71) mano d'opera € 56,38 pari al 36,92% sicurezza pari a € 2,88	m	152,71
10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato. (tre/30) mano d'opera € 0,71 pari al 21,52% sicurezza pari a € 0,04	Kg	3,30
15.A10.A24.010	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce sciolte. (cinque/81) mano d'opera € 3,99 pari al 68,67% sicurezza pari a € 0,20	m³	5,81
15.A10.A24.020	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce tenere. (quattordici/45) mano d'opera € 10,07 pari al 69,72% sicurezza pari a € 0,50	m³	14,45
15.A10.A24.030	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce compatte. (ventotto/57) mano d'opera € 17,36 pari al 60,76% sicurezza pari a € 0,84	m³	28,57
15.A10.A34.020	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere. (novantasette/49) mano d'opera € 72,00 pari al 73,85% sicurezza pari a € 3,54	m³	97,49
15.A10.A34.030	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso fino 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce compatte. (duecentodiciassette/44) mano d'opera € 136,05 pari al 62,57% sicurezza pari a € 6,55	m³	217,44
15.B10.B20.010	Riempimento di scavi per canalizzazioni e simili, incluso compattamento, eseguito con mezzo meccanico con materiale ritenuto idoneo dalla D.L., questo escluso. (diciannove/89)	m³	19,89

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
15.B10.B30.010	<p>mano d'opera € 17,96 pari al 90,28% sicurezza pari a € 0,92</p> <p>Esecuzione di riempimento o drenaggio a tergo di strutture di sostegno con mezzo meccanico esclusa la fornitura del materiale, per altezze fino a 3 metri.</p> <p>(dieci/10)</p>	m ³	10,10
20.A86.B10.010	<p>mano d'opera € 6,90 pari al 68,31% sicurezza pari a € 0,35</p> <p>Telai per grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili), incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, in acciaio zincato incluse anche di ancoraggio.</p> <p>(tredici/26)</p>	Kg	13,26
20.A86.B20.010	<p>mano d'opera € 11,35 pari al 85,58% sicurezza pari a € 0,50</p> <p>Solo posa in opera di grigliati metallici (elettro-forgiati, pressati e simili) montati orizzontalmente e/o verticalmente su telai già predisposti, (chiusure intercapedini ecc) inclusi i necessari fissaggi, del peso oltre 15 fino a 30 kg/m².</p> <p>(uno/90)</p>	Kg	1,90
25.A05.A20.010	<p>mano d'opera € 1,88 pari al 99,11% sicurezza pari a € 0,10</p> <p>Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.</p> <p>(trentasei/33)</p>	m ³	36,33
25.A05.A20.020	<p>mano d'opera € 30,20 pari al 83,12% sicurezza pari a € 1,52</p> <p>Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.</p> <p>(centoventitre/12)</p>	m ³	123,12
25.A15.B15.010	<p>mano d'opera € 70,81 pari al 57,51% sicurezza pari a € 3,43</p> <p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.</p> <p>(sei/10)</p>	m ³ /km	6,10
25.A15.B15.015	<p>mano d'opera € 4,26 pari al 69,85% sicurezza pari a € 0,20</p> <p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.</p> <p>(quattro/09)</p> <p>mano d'opera € 2,86 pari al 69,85%</p>	m ³ /km	4,09

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	sicurezza pari a € 0,14		
25.A15.B15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. (due/45)	m ³ /km	2,45
	mano d'opera € 1,71 pari al 69,85% sicurezza pari a € 0,08		
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 (trentasette/63)	t	37,63
25.A15.G10.016	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto terre e rocce da scavo codice CER 170504 (ventinove/10)	t	29,10
25.A15.G10.021	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto miscele bituminose codice CER 170302 (fresato) (cinquantatre/76)	t	53,76
25.A20.B01.020	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm classe di resistenza: C12/15. (cento cinquantotto/44)	m ³	158,44
25.A20.C12.030	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XF2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm e con, aggregati non gelivi secondo le norme UNI vigenti Classe di resistenza C30/37. (duecentodiciotto/21)	m ³	218,21
25.A20.C85.010	Calcestruzzo non strutturale per sottofondi, magroni confezionato in cantiere calcestruzzo confezionato con materiali sciolti a quintali 3 di cemento R32,5, escluso il getto (duecentootto/27)	m ³	208,27
	mano d'opera € 83,95 pari al 40,31% sicurezza pari a € 3,79		
25.A20.C90.010	Calcestruzzo strutturale confezionato in cantiere Calcestruzzo premiscelato Rck 37 Classe di resistenza C30/37, Classe di consistenza S4, Classe di esposizione XC4-XS1-XD2-XF2-XA1 (seicentoquaranta/19)	m ³	640,19
	mano d'opera € 68,63 pari al 10,72% sicurezza pari a € 3,79		
25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per fondazioni realizzate in legname di abete e pino		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A28.A10.030	(quarantanove/00) mano d'opera € 38,38 pari al 78,32% sicurezza pari a € 1,99 Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee, compreso disarmo e pulizia del legname Per muri da armare su due lati in legname di abete/pino	m ²	49,00
25.A28.C05.010	(quarantanove/78) mano d'opera € 42,72 pari al 85,81% sicurezza pari a € 2,26 Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione	m ²	49,78
25.A28.C05.015	(trentuno/16) mano d'opera € 19,87 pari al 63,77% sicurezza pari a € 0,98 Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione, confezionato in cantiere con betoniera	m ³	31,16
25.A28.C05.025	(sessantacinque/84) mano d'opera € 65,73 pari al 99,83% sicurezza pari a € 3,64 Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture elevazione, confezionato in cantiere con betoniera	m ³	65,84
25.A28.F05.005	(centouno/28) mano d'opera € 100,95 pari al 99,67% sicurezza pari a € 5,46 Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture elevazione, confezionato in cantiere con betoniera	m ³	101,28
25.A86.A10.040	(tre/38) mano d'opera € 1,90 pari al 56,10% sicurezza pari a € 0,09 Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm	Kg	3,38
25.A90.D05.020	(dieci/06) mano d'opera € 8,10 pari al 80,51% sicurezza pari a € 0,36 Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso oltre i 15 kg/m ² , tratti inclinati.	Kg	10,06
25.A90.D10.102	(cinque/71) mano d'opera € 5,71 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,32 Preparazione per manufatti in ferro Pulitura con impiego di spatole, raschietti, ecc. su superfici imbrattate per ringhiere o manufatti in genere a struttura pesante, complessa ed elaborata, valutata vuoto per pieno, misurata una volta e mezzo	m ²	5,71
	Pittura di manufatti in ferro mediante applicazione di una ripresa di antiruggine idrosolubile,		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A90.D10.201	per ringhiere cancellate e simili con struttura complessa, valutata vuoto per pieno, misurata una sola volta. (diciassette/51) mano d'opera € 13,98 pari al 79,83% sicurezza pari a € 0,74	m ²	17,51
25.A90.D10.201	Pittura di manufatti in ferro mediante applicazione di smalto ferromicaceo, per ringhiere cancellate e simili con struttura semplice, valutata vuoto per pieno, misurata una sola volta. (nove/37) mano d'opera € 7,07 pari al 75,41% sicurezza pari a € 0,37	m ²	9,37
65.A10.A30.010	Asportazione di massciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici fino a 5 m ² (centoventiquattro/16) mano d'opera € 110,90 pari al 89,32% sicurezza pari a € 5,84	m ²	124,16
65.A10.A30.015	Asportazione di massciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 5 fino a 10 m ² (novantuno/53) mano d'opera € 72,19 pari al 78,87% sicurezza pari a € 3,70	m ²	91,53
65.A10.A30.020	Asportazione di massciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 10 fino a 100 m ² (quarantanove/42) mano d'opera € 38,98 pari al 78,87% sicurezza pari a € 1,99	m ²	49,42
65.A10.A30.025	Asportazione di massciata stradale con o senza pavimentazione soprastante, eseguita con mezzi meccanici fino alla profondita' media di 30 cm, incluso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta: per superfici oltre 100 m ² (venti/14) mano d'opera € 15,88 pari al 78,86% sicurezza pari a € 0,81	m ²	20,14
65.A10.A40.020	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondita' di scarificazione fino a 3 cm: per superfici oltre 50 fino a 250 m ² (venti/97) mano d'opera € 9,47 pari al 45,17% sicurezza pari a € 0,45	m ²	20,97
65.A10.A40.030	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
65.A10.A50.010	<p>apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondita' di scarificazione fino a 3 cm: per superfici oltre 250 fino a 2000 m²</p> <p>(sedici/61)</p> <p>mano d'opera € 5,80 pari al 34,92% sicurezza pari a € 0,27</p>	m ²	16,61
65.A10.A50.015	<p>Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata. per una profondita' sino a cm 5.</p> <p>(nove/54)</p> <p>mano d'opera € 8,32 pari al 87,19% sicurezza pari a € 0,44</p>	m	9,54
65.A10.A50.015	<p>Taglio di pavimentazione stradale con segatrice motorizzata. per ogni cm in più oltre i primi 5 cm</p> <p>(zero/95)</p> <p>mano d'opera € 0,83 pari al 87,11% sicurezza pari a € 0,04</p>	m	0,95
65.B10.A05.010	<p>Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo fino a 5 m³ con minimo di misurazione pari a 2,5 m³</p> <p>(duecentodieci/94)</p> <p>mano d'opera € 118,84 pari al 58,56% sicurezza pari a € 5,27</p>	m ³	202,94
65.B10.A05.020	<p>Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo oltre 5 e fino a 50 m³ (minimo di misurazione m³ 10,00)</p> <p>(centodiciassette/94)</p> <p>mano d'opera € 44,51 pari al 37,74% sicurezza pari a € 1,77</p>	m ³	117,94
65.B10.A05.030	<p>Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente inaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo oltre 50 fino a 250 m³</p> <p>(settantadue/45)</p> <p>mano d'opera € 13,79 pari al 19,04% sicurezza pari a € 0,50</p>	m ³	72,45
65.B10.A15.010	<p>Conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme vigenti e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindatura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate: misurato in opera per strati di collegamento (binder) dello spessore medio finito e compresso di 7 cm.; per lavori eseguiti nei centri urbani, per una superficie minima non inferiore a 200 mq.</p> <p>(trentaquattro/01)</p>	m ²	34,01

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
65.B10.A26.010	<p>mano d'opera € 11,24 pari al 33,05% sicurezza pari a € 0,54</p> <p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo: misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici sino a mq. 100</p> <p>(venticinque/70)</p>	m ²	25,70
65.B10.A26.011	<p>mano d'opera € 14,34 pari al 55,79% sicurezza pari a € 0,72</p> <p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo: misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici oltre 100 sino a 300 mq</p> <p>(ventuno/95)</p>	m ²	21,95
65.B10.A26.012	<p>mano d'opera € 8,22 pari al 37,43% sicurezza pari a € 0,39</p> <p>Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo: misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici oltre 300 sino a 1000 mq</p> <p>(diciotto/10)</p>	m ² /cm	18,10
65.C10.A20.020	<p>mano d'opera € 4,77 pari al 26,38% sicurezza pari a € 0,22</p> <p>Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 315 a 400 mm</p> <p>(diciannove/22)</p>	m	19,22
65.C10.A20.030	<p>mano d'opera € 15,42 pari al 80,25% sicurezza pari a € 0,81</p> <p>Sola posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: da 500 a 630 mm</p> <p>(trentuno/24)</p>	m	31,24
65.C10.B30.040	<p>mano d'opera € 23,65 pari al 75,70% sicurezza pari a € 1,26</p> <p>Sola posa in opera di pozzetti di calcestruzzo prefabbricati, comprese le lavorazioni per l'inserimento delle tubazioni, la sigillatura dei giunti, il piano di posa in cls o malta cementizia, escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfianco, per pozzetti delle dimensioni di: 100x100x100 cm interni</p>		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(cento quarantotto/90) mano d'opera € 97,05 pari al 65,18% sicurezza pari a € 4,99	cad	148,90
65.C10.B40.040	Sola posa in opera di prolunghe per pozzetti prefabbricati di cls, compreso sigillatura dei giunti, escluso eventuale getto di rinfiacco di calcestruzzo, delle dimensioni di: 100x100 cm		
	(settantatre/53) mano d'opera € 42,10 pari al 57,26% sicurezza pari a € 2,10	cad	73,53
65.D10.A10.030	Sola posa in opera di canalette prefabbricate di calcestruzzo escluso lo scavo, comprese testate cieche e/o di scarico, massetto di sottofondo, il rinfiacco e la sigillatura per lavori: oltre 100 fino a 200 kg/m		
	(settantasei/13) mano d'opera € 39,58 pari al 51,99% sicurezza pari a € 2,00	m	76,13
75.A10.A20.020	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), compreso lo sminuzzamento in loco, per interventi: Totale per interventi oltre a 100 m ²		
	(uno/37) mano d'opera € 0,87 pari al 63,15% sicurezza pari a € 0,04	m ²	1,37
75.A10.A60.020	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m ³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale, eseguito con mezzo meccanico		
	(centosessantasei/61) mano d'opera € 105,15 pari al 63,11% sicurezza pari a € 4,23	cad	166,61
80.A10.B10.010	Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: Pulizia di superfici di scarpate da rivestire con rete metallica comprendente: taglio al colletto di ceppaia e radici; rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti; calo in basso e carico su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD per superfici non inferiori a 500 m ² .		
	(sette/38) mano d'opera € 5,76 pari al 78,06% sicurezza pari a € 0,24	m ²	7,38
80.A10.B20.010	Riempimento di gabbioni o materassi Provvista, posa in opera e riempimento di gabbioni o materassi, costituiti da reti metalliche e pietrame a secco, assestato a mano, compresa la fornitura del pietrame, le legature ed i tiranti interni verticali ed orizzontali, esclusa la fornitura del gabbione o del materasso, delle dimensioni indicative di 2x1x1 m per i gabbioni e 2x3x0,15-0,30 m per i materassi. Prezzo valido per cantieri accessibili con motrice.		
	(centoventidue/66) mano d'opera € 55,63 pari al 45,35% sicurezza pari a € 2,83	m ³	122,66
80.D10.A70.010	Sola posa di rivestimento di scarpate, eseguito mediante posa in opera di stuoie antierosione e biodegradabili (queste escluse) costituite di fibra di legno e rete di polipropilene fotodegradabile compresa la fornitura e posa in opera di picchetti metallici o di legno di castagno posti ad		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	<p>interasse massimo di 100 cm lungo i margini ed internamente con un picchetto ogni 4 mq di rete ai quali fissare le reti. Sovrapposizione dei teli di almeno 20 cm, misurata in opera a mq di rete. Rivestimento di scarpate, eseguito mediante sola posa in opera di stuoie antierosione e biodegradabili, costituite di fibra di legno e rete di polipropilene fotodegradabile fissate con la posa di picchetti metallici o di legno di castagno posti ad interasse massimo di 100 cm. Lungo i margini ed internamente con un picchetto ogni 4 mq di rete, compresa la sovrapposizione dei teli di almeno 20 cm, misurata in opera a mq, con stuoie del peso sino a 1200 gr/mq</p> <p>(quattordici/19)</p> <p>mano d'opera € 5,00 pari al 35,27% sicurezza pari a € 0,31</p>	m ²	14,19
80.E15.A05.030	<p>Sfalcio e decespugliamento su argini e golene Decespugliamento di vegetazione spontanea, cespugliosa e arborea, con diametro di base sino a 15 cm. da effettuarsi a mano e con idonei mezzi meccanici, senza rimozione delle ceppaie, lungo ciglioni e basse sponde, con taglio e prelievo delle piante ammalate e di quelle ostacolanti il deflusso in alvei accessibili.</p> <p>(uno/10)</p>	m ²	1,10
85.D10.D10.011	<p>Massi naturali Provvista e posa in opera di massi naturali di PRIMA CATEGORIA, da 51 a 1000 kg, provenienti direttamente da cave liguri, posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore.</p> <p>(cinquantanove/79)</p> <p>mano d'opera € 5,86 pari al 9,80% sicurezza pari a € 0,15</p>	t	59,79
85.D10.D10.021	<p>Massi naturali Provvista e posa in opera di massi naturali di SECONDA CATEGORIA, da 1001 a 3000 kg, provenienti direttamente da cave liguri, posti in opera via terra, pesati su autocarro, escluso sommozzatore.</p> <p>(sessantacinque/80)</p> <p>mano d'opera € 5,93 pari al 9,01% sicurezza pari a € 0,16</p>	t	65,80
95.A10.A10.010	<p>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.</p> <p>(sette/16)</p> <p>mano d'opera € 7,16 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,44</p>	m	7,16
95.A10.A10.015	<p>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)</p> <p>(zero/10)</p> <p>mano d'opera € 0,02 pari al 25,00%</p>	m	0,10
95.A10.A30.010	<p>Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio o eventuale riposizionamento</p> <p>(quindici/27)</p> <p>mano d'opera € 13,34 pari al 87,35% sicurezza pari a € 0,77</p>	m	15,27

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
95.A10.A30.020	Recinzione di delimitazione realizzata in elementi di calcestruzzo precompresso, tipo "barriera New Jersey" Nolo valutato a metro giorno (i giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione) (uno/34) mano d'opera € 0,03 pari al 2,56%	m	1,34
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.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. (ventuno/95) mano d'opera € 18,65 pari al 84,95% sicurezza pari a € 0,63	m ²	21,95
95.C10.A10.010	Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e coibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi (ottocentoottantaquattro/83) mano d'opera € 324,73 pari al 36,70% sicurezza pari a € 16,38	cad	884,83
95.C10.A20.010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata 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/80) mano d'opera € 295,20 pari al 33,90% sicurezza pari a € 16,38	cad	870,80
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 m ² . (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.N02.A20.020	Escavatore oltre 5 t fino a 8 t. (settantatre/39) mano d'opera € 40,90 pari al 55,73% sicurezza pari a € 1,95	h	73,39

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
AT.N02.A25.020	Escavatore con martello idraulico demolitore oltre 5 t fino a 8 t. (ottantacinque/46) mano d'opera € 40,88 pari al 47,84% sicurezza pari a € 1,95	h	85,46
AT.N02.A30.020	Pala meccanica gommata oltre 1 t fino a 6 t (ottanta/52) mano d'opera € 41,05 pari al 50,98% sicurezza pari a € 1,95	h	80,52
AT.N02.A30.030	Pala meccanica gommata oltre 6 t fino a 10 t (novantotto/99) mano d'opera € 42,24 pari al 42,67% sicurezza pari a € 1,99	h	98,99
N.P.01	Fornitura gabbioni a scatola in rete metallica a doppia torsione con maglia tipo 8x10 filo diam. 3.00mm zincatura ZN.AL5% (sessantacinque/50)	m ³	65,50
N.P.2	Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6m, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orizzontale che inclinati. L'armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (a filetto continuo tipo ROP(ISO 10208). Iniettata in contemporanea alla perforazione con boiaccia di cemento tipo 42,5 R a pressione controllata fino al completo inghisaggio dell'ancoraggio. Compresi punte di perforazione a perdere con testa cava, dadi o golfari di serraggio, manicotti di giunzione e ogni altro onere per fare il lavoro finito a regola d'arte :c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t, zincate (settanta/00)	m	70,00
NP03	Spese per le prove di collaudo (tre/00)	cad	3.000,00
PR.A01.A01.025	Sabbia per opere edili di frantoio granulometrie (0/4-05) franco cantiere (cinquanta/09)	m ³	50,09
PR.A01.A10.020	Pietrame di cava per gabbioni franco cantiere (trentasette/91)	m ³	37,91
PR.A13.A15.040	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 400 mm spessore 9,8 mm (centotré/95)	m	103,95

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.A13.A15.045	Tubo in P.V.C. rigido conforme norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41, per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnato ogni metro con marchio produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP. Diametro esterno Ø 500 mm spessore 12,3 mm (centosessantasei/94)	m	166,94
PR.I40.A30.035	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo elemento di base delle dimensioni di 100x100x100 cm (centotrentasei/22)	cad	136,22
PR.I40.A30.065	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo elemento di prolunga per pozzetto delle dimensioni di 100x100x100 cm (centoventitre/81)	cad	123,81
PR.I40.A30.095	Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo elemento di chiusura per pozzetto delle dimensioni di 100x100 cm x h 11 (settantasette/85)	cad	77,85
PR.I40.A50.050	Canaletta prefabbricata compresa griglia in classe D400 larghezza mm 400 (quattrocentotre/14)	m	403,14
PR.I45.A46.030	Stuoia antierosione biodegradabile costituita da fibra di legno e rete in polipropilene fotodegradabile del peso di: 870 gr/mq (otto/98)	m ²	8,98

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	--

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
--	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Capitolato Speciale d'Appalto	Scala xxx	Data Novembre 2022
--	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C04_E_CSA
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



INDICE

PARTE I - DESCRIZIONE LAVORAZIONI	5
ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO.....	5
ART. 2 -DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO	5
ART. 3 - DEFINIZIONE DELL'OGGETTO DELL'APPALTO	6
ART 4 – QUALIFICAZIONE	7
ART 5 - INTERPRETAZIONE DEL PROGETTO.....	7
ART. 6 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	8
ART. 7 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	10
ART. 8 - CONSEGNA DEI LAVORI.....	10
ART. 9- PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE	11
ART. 10 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	13
ART. 11 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA	13
ART. 12 – VARIAZIONI AL PROGETTO E CORRISPETTIVO	14
ART. 13 – CONTESTAZIONI E RISERVE	15
ART. 14 – NORME DI SICUREZZA.....	16
ART. 15 - SUBAPPALTI.....	18
ART. 16 - ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA.....	20
ART. 17 - SINISTRI	20
ART. 18 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	21
ART 19 – ORDINI DI SERVIZIO.....	31
ART 20 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE	31



ART 21 – RAPPRESENTANZA DELL’IMPRESA	32
ART 22 – DANNI DI FORZA MAGGIORE.....	33
PARTE II - QUALITÀ DEI MATERIALI	33
ART 23 - MATERIALI IN GENERE	34
ART 24 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.....	35
ART 25 - MATERIALI INERTI	36
ART 26 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	38
ART 27 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO.....	39
ART 28 - PRODOTTI DI LEGNO E A BASE DI LEGNO	39
ART 29 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE.....	39
ART 30 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI	43
ART 31 – PAVIMENTAZIONI STRADALI	44
ART 32 – OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO	46
PARTE III - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI.....	57
ART 33 - SCAVI IN GENERE	57
ART 34 - RILEVATI E RINTERRI.....	60
ART 35 - MANUTENZIONE DEI RILEVATI.....	61
ART 36 - FONDAZIONI DIRETTE	62
ART 37 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI. BONIFICA DELL'AMIANTO.....	64
ART 38 - IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI.....	66
ART 39 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO.....	68
ART 40 - PALIFICAZIONI	81
ART 41 – STRUTTURE IN ACCIAIO	86
ART 42 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE	90



ART 43 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	93
ART 44 – PAVIMENTAZIONI EDILI	97
ART 45 – GABBIONI IN PIETRAMME	104
ART 46 - DISPOSIZIONI FINALI	105
PARTE IV - NORME DI MISURAZIONE	106
ART. 47 SCAVI	106
ART. 48 DEMOLIZIONI	107
ART. 49 RILEVATI O RINTERRI.....	108
ART. 50 PARATIE E CASSERI	108
ART. 51 CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	109
ART. 52 RIEMPIMENTI DI PIETRAMME A SECCO	109
ART. 53 MURATURE IN GENERE.....	109
ART. 54 PAVIMENTI E VESPAI.....	110
ART. 55 LAVORI IN METALLI FERROSI	111
ART. 56 TUBAZIONI IN GENERE	111
ART. 57 NOLEGGI	112
ART. 58 TRASPORTI.....	113
ART. 59 MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE	113
ART. 60 MANO D'OPERA	114
PARTE V – ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI.....	114
ART. 61 CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO	114
ART. 62 CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO	124
ART. 63 CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA.....	128
ART. 64 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SULLE STRUTTURE IN ACCIAIO	142



PARTE I - DESCRIZIONE LAVORAZIONI

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'appalto, stipulato a misura, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i lavori di: **Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.**
2. 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 € 592.425,27 (diconsi euro cinquecentonovantaduemilaquattrocentoventicinque/27), come dal seguente prospetto:



A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta		
	Totale A	€	556.037,24
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	26.388,03
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	
	Totale B	€	26.388,03
C	OPERE IN ECONOMIA	€	10.000,00
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	592.425,27

La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2022 secondo semestre, EURO 238.983,84 (diconsi euro duecentotrentottomilanovecentoottantatre/84) corrispondente al 41,03% (quarantunovirgolazerotrecento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.

2. Gli oneri per la sicurezza sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

3. L'ammontare degli oneri per la sicurezza previsti rappresenta la stima dei costi dedicati esclusivamente alla sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

ART. 3 - DEFINIZIONE DELL'OGGETTO DELL'APPALTO

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis.



2. Gli elenchi prezzi unitari, soggetti a ribasso, costituiscono gli elenchi dei prezzi unitari contrattuali.

3. Le opere, oggetto dell'appalto, prevedono l'intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, (interventi 1 e 2), il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art.6 del presente CSA.

ART 4 – QUALIFICAZIONE

Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

<i>CATEGORIA prevalente</i>	<i>IMPORTO</i>	<i>%</i>
OG3	448.044,90 €	75,63%
<i>CATEGORIE scorporabili</i>		
OS21	96.148,51 €	16,23%
OG8	48.231,86 €	8,14%
	592.425,27 €	100,00%

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

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 Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
- c) il presente capitolato speciale d'appalto;
- d) schema di contratto;
- e) l'elenco prezzi unitari;
- f) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

- cronoprogramma degli interventi;

- relazioni specialistiche ed elaborati grafici, in particolare:

ELENCO ELABORATI GRAFICI:

12	Tav 01_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato attuale scala 1:100
13	Tav 02_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato progetto scala 1:100
14	Tav 03_E-G_Tec	Intervento 1. Carpenteria ed orditura vasca e canaletta in c.a. stato di progetto scala 1:50
15	Tav 04_E-G_Tec	Intervento 2. Planimetria stato attuale e progetto scala 1:200
16	Tav 05_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni trasversali stato attuale e progetto



		scala 1:100
17	Tav 06_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni tipiche e particolari costruttivi stato di progetto Scala 1:20
18	Tav 07_E-G_Tec	Intervento 2. Tracciamento tipico micropali e carpenteria ed orditura cordolo testa pali. Stato di progetto. Scala 1:20
19	Tav 08_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura cordolo parapetto ringhiera. Stato di progetto. Scala 1:20
20	Tav 09_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura vasca in c.a. Stato di progetto. Scala 1:20

ELENCO DOCUMENTI

0	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
1	R01_E_Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
2	R02_E_Geo	Relazione Geologica
3	R03_E_Str	Relazione Strutturale - Geotecnica
4	C01_E_Cme	Computo Metrico Estimativo
5	C02_E_QE	Quadro Economico
6	C03_E_EP	Elenco Prezzi e Analisi Nuovi Prezzi
7	C04_E_CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
8	C05_E_SC	Schema di Contratto
9	C06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento in Fase di Progettazione
10	C07_E_PM	Piano di Manutenzione
11	C08_E_CR	Cronoprogramma

Infine, 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 dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale si applicano, per quanto pertinenti con i requisiti che contraddistinguono la tipologia delle opere del presente appalto, le disposizioni di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 24 dicembre 2015 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza" (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

ART. 8 - 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 potrà procedere, 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 provvisoriale.



3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del DM 49, 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. 9- 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. 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. 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;
- F) 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;

G) Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 300 (trecento) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

ART. 10 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto - Titolo II capo IV – Controllo Amministrativo Contabile.

ART. 11 - VALUTAZIONE 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 una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2022 secondo semestre.

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 2022 secondo semestre 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. 12 – VARIAZIONI AL PROGETTO E CORRISPETTIVO

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.

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.

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.



ART. 13 – 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, esplicitare 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 esplicitato 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. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

ART. 14 – 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. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, 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, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È 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. È 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. È 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 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

ART. 15 - 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 previsti dall'art. 105, comma 18, del Codice, l'Impresa si obbliga, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, 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. 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 finanziari. Le transazioni devono essere eseguite 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.

B) 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.

C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.

2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) 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.



3. 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.

ART. 16 - 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; essa è altresì responsabile

2. 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. Esso s'impegna a trasmettere al Comune, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, inclusa la Cassa Edile Genovese, ove necessario, Assicurativi e Antinfortunistici.

3. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile Genovese 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. 17 - 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 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. 18 - 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) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- c) 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;
- d) 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;
- e) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
- f) 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.
- g) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, 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 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;



h) 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;

i) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;

j) 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;

k) 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;

l) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;

m) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;

n) 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;

o) 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.

p) 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.

q) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal 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;

r) 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.



s) 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;

t) 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;

u) 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;

v) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per

l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;

w) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;

x) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli

impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;

y) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;

z) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in

qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;

aa) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori

considerato quanto già espresso al precedente art. 16;



bb) 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);

cc) 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;

dd) alla pulizia giornaliera, anche ai fini antinfortunistici, del cantiere, dei locali e dei manufatti in costruzione, delle vie di transito del cantiere, dei locali destinati alle maestranze e alla Direzione dei Lavori, compreso lo sgombero e smaltimento di imballaggi, materiali di rifiuto e simili anche se lasciati da altre Ditte;

ee) alla presentazione di progetti di opere ed impianti nonché delle eventuali varianti che si rendessero necessarie per inadempienze dell'appaltatore, alla istruzione delle pratiche relative da presentare all'INAIL, 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.

ff) ai pagamenti di compensi all'INAIL, 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 causate da inadempienze dell'appaltatore.

gg) ad ogni onere per il rilascio delle “dichiarazioni di conformità”, per gli impianti tecnici oggetto di applicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008 ed in genere per ogni “dichiarazione di conformità” obbligatoria per le opere eseguite;

hh) a operare sugli impianti elettrici secondo le norme CEI 11/27;

ii) ad attestare, ad ultimazione di lavori, con apposita certificazione sottoscritta da tecnico abilitato, l'esecuzione degli impianti elettrici non ricadenti nell'oggetto di applicazione del D.M. 37/2008 in conformità alla legge 1 Marzo 1968 n. 186;



jj) 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 necessita;

kk) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;

ll) 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;

mm) provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito situati nell'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto ma previste o 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. 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.

nn) alla redazione di elaborati grafici, sottoscritti da tecnici abilitati, illustranti lo stato finale dell'opera nelle sue componenti architettoniche, strutturali, ed impiantistiche (di detti elaborati saranno fornite tre copie cartacee ed una copia su supporto magnetico con file formato pdf);

oo) alla manutenzione e buona conservazione dei lavori eseguiti, con particolare riferimento degli impianti sino al collaudo;



pp) 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;

qq) 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;

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) a provvedere, a sua cura e spese, allo spostamento di eventuali pannelli pubblicitari, fioriere, dissuasori, etc. oltre a quanto già previsto negli elaborati progettuali;

tt) a spostare, a sua cura e spese, i contenitori dell'AMIU presenti nelle vie e nelle piazze interessate dai lavori tutte le volte che la D.L. ne farà richiesta;

uu) in caso di richiesta della Civica Amministrazione, l'appaltatore sarà obbligato ai seguenti oneri particolari: sospensione dei lavori nel periodo compreso tra la festa dell'Immacolata Concezione e l'Epifania in occasione delle festività natalizie, con l'obbligo di ultimazione e messa in sicurezza dei tratti di pavimentazione stradale/pedonale già interessati dai lavori;

vv) qualora l'impresa non disponga già di un "Registro dei getti di conglomerato cementizio", nell'ambito dei documenti utili alla certificazione di qualità da parte del SINCERT, l'impresa stessa dovrà tenere apposito documento sul quale annotare data del getto, parte d'opera, quantità, tipo di cemento e resistenza, slump, riferimento del prelievo ed eventuali annotazioni, anche al fine di garantire una pronta rintracciabilità dei getti stessi e la loro associazione alla parte di opera;



ww) la redazione dei calcoli o dei disegni d'insieme e di dettaglio per tutte le opere provvisorie eventualmente occorrenti e che necessitino di verifica statica, redatti da un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo ordine professionale; l'approvazione del progetto da parte del Direttore dei Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità delle opere;

xx) i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, l'approntamento delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori ed allo svolgimento degli stessi in condizioni di massima sicurezza, l'eventuale inghiaimento e la sistemazione delle sue viabilità in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei mezzi e delle persone addette ai lavori tutti;

yy) la conservazione e la custodia nel competente ufficio di direzione lavori dei provini e dei campioni dei materiali impiegati nella costruzione dell'opera, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;

zz) l'esecuzione delle prove di qualificazione, caratterizzazione e accettazione sulle risulite da smaltire a discarica o a impianto di trattamento e riciclaggio, qualora richieste dalle discariche o dagli impianti stessi;

aaa) la produzione di tutte le certificazioni di garanzia, di qualità e di prova previsti dalla legge di qualsiasi materiale o manufatto prefabbricato impiegati in opera;

bbb) all'immediata attivazione presso gli Enti erogatori o gestori di pubbliche utenze (ASTER, Enel, IRETI, Mediterranea delle Acque, Telecom), per il coordinamento delle attività necessarie allo spostamento di utenze o alla risoluzione delle interferenze comportate dall'attività di cantiere;



ccc) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori; l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza, previa redazione di specifici stati di consistenza dei predetti immobili redatti da professionisti abilitati in contraddittorio con i proprietari ed alla presenza di personale incaricato dalla Direzione Lavori, operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;

ddd) ad assicurare, sempre e comunque per l'intero tratto di corso d'acqua interessato dai lavori e/o dalle aree di cantiere, il mantenimento di sezioni di deflusso almeno equivalenti a quelle esistenti prima dell'avvio dei lavori. Le modalità per la formazione di eventuali canali provvisionali e opere propedeutiche alla esecuzione di lavorazioni in alveo (il cui ripristino, anche ripetuto nel tempo, a seguito del verificarsi di portate di piena, deve intendersi compensato e quindi ricompreso nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza) dovranno essere preventivamente concordate con il competente ufficio (Area 06 – Pianificazione di Bacino e Difesa del Suolo) della Regione Liguria. Non appena ultimate tali lavorazioni, l'Appaltatore dovrà provvedere con tutta sollecitudine a riattivare la piena sezione d'alveo;

eee) l'Appaltatore dovrà altresì curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque bianche e nere, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere. Dovrà altresì curare l'esaurimento delle acque superficiali, di infiltrazione o sorgive, per qualunque altezza di battente da esse raggiunta, concorrenti nel sedime di imposta delle opere di cui trattasi, nonché l'esecuzione di opere provvisionali per lo sfogo e la deviazione preventiva di esse dal sedime medesimo, dalle opere e dalle aree di cantiere;



fff) alla conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico o storico che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori.

ggg) all'uso di filtri per il trattenimento delle polveri montati sulle attrezzature di perforazione in particolare per le lavorazioni in prossimità degli edifici di civile abitazione prossimi all'area di cantiere;

hhh) a concordare con la Polizia Municipale e con il Settore Mobilità e traffico del Comune di Genova le modalità per il trasporto degli eventuali manufatti ingombranti o la movimentazione dei mezzi operativi fuori sagoma e ad assumersi i relativi oneri;

iii) ad elaborare un piano di monitoraggio del rumore per tutta la durata dei lavori; jjj) a localizzare gli impianti fissi e le aree per le lavorazioni più rumorose alla massima distanza possibile da ricettori sensibili;

kkk) a localizzare le aree di stoccaggio di materiali inerti potenzialmente polverulenti al riparo da vento e lontano dalle aree di transito dei veicoli di trasporto, a bagnare costantemente i cumuli e a coprirli con teloni.

ART 19 – ORDINI DI SERVIZIO

Gli ordini di servizio sono disciplinati dall'art. 17 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"

ART 20 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione: a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia



elettrica e dell'acqua; b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione; c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa; e) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili; f) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato o dal capitolato generale d'appalto; g) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti; h) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese fornitrici, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Le cause di cui ai punti elenco 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori.

ART 21 – RAPPRESENTANZA DELL'IMPRESA

1. Qualora l'Appaltatore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadono i lavori affidati con il presente contratto, dovrà tuttavia tenervi in permanenza un rappresentante il cui nome e il cui domicilio dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori.



2. Tale rappresentante dovrà avere le capacità, la delega e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediata esecuzione agli ordini stessi.

ART 22 – DANNI DI FORZA MAGGIORE

1. Saranno considerati danni di 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 compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o dei suoi dipendenti; 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'avvenimento. L'appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere 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. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

PARTE II - QUALITÀ DEI MATERIALI

Oltre ai seguenti articoli specifici, si richiamano integralmente i capitoli del Capitolato del Comune di Genova:



- Materiali e prodotti per uso strutturale
- Materiali per opere di completamento

ART 23 - MATERIALI IN GENERE

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole d'arte e

provenienti dalle più accreditate fabbriche, ecc.. Dovranno inoltre, essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato. L'impresa è tenuta a sottoporre i campioni di materiali all'esame della Direzione dei Lavori che giudicherà sulla loro accettabilità o meno determinando, se del caso, il modello a cui dovrà uniformarsi l'intera provvista.

I materiali i cui campioni siano stati rifiutati dalla Direzione Lavori dovranno immediatamente, ed a spese esclusivamente dell'Impresa, asportarsi dal Cantiere; l'Impresa sarà inoltre tenuta a sostituirli, senza che ciò possa darle alcun pretesto circa il prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali in cantiere non si intendono, per questo solo accettabili; la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora risultassero difettosi.

In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione dovranno essere rifatti e l'Impresa, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni del contratto.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o fra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio del Direttore dei Lavori.



ART 24 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

3. Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

4. Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

5. Cementi e agglomerati cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972, e se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori ufficiali ivi previsti.

Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.



I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

ART 25 - MATERIALI INERTI

6. *Per conglomerati cementizi e per malte*

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il RL potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri del cap 13.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

7. *Per opere stradali*

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro,



escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelide o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Le rocce marnose dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed.

1953 del CNR; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella U.N.I. 2710".

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione dimassicciate all'acqua cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria nonunificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, stratosuperiore di conglomerati bituminosi;



- graniglia minuta da 2 a 5 mm d'impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

8. *Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio*

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti.

ART 26 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 (Norme tecniche per le costruzioni) e nei D.M. 17 gennaio 2018 e circolare esplicativa, ove non in contrasto con il predetto D.M.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.



ART 27 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 17 gennaio 2018, Norme tecniche per le costruzioni) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

ART 28 - PRODOTTI DI LEGNO E A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Il RL, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

ART 29 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato, designate descrittivamente in base: al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.); al materiale di armatura inserito nella membrana



(esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.); al materiale di finitura della faccia superiore (esempio poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.); al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.);

- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddood a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua. Si designano descrittivamente come segue: mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico; asfalti colati; malte asfaltiche; prodotti termoplastici; soluzioni in solvente di bitume; emulsioni acquose di bitume; prodotti a base di polimeri organici.

- Membrane

In relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati

sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle prescrizioni delle norme UNI 8178 e UNI 8629.

I tipi sono:

- membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare alla norma UNI 9380;
- membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono rispondere alle norme UNI 9168, UNI 9380 e UNI 8629;



- membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono rispondere alle norme UNI 9168, UNI 9380 e UNI 8629;
- membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti);
- membrane destinate a formare strati di protezione devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti).

- Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nella norma UNI 8898. a) I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura, ovvero con armatura: quando il materiale 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 plastomerico flessibile senza armatura: quando il materiale sia relativamente elastico solo entro l'intervallo di temperatura dell'impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);



- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietileneclorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate.

b) Classi di utilizzo:

A) membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

B) membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.);

C) membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);

D) membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;

E) membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi

(per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);

F) membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

- Prodotti forniti liquidi o in pasta

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- i bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157;



- le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI5660 FA 227;
- gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654FA 191;
- il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalticolati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233;
- il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234;
- i prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche definite nel progetto.

ART 30 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Travertino: roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.



Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

ART 31 – PAVIMENTAZIONI STRADALI

Conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne

Saranno applicate le norme di controllo CNR B.U. 38, 39, 40, 106.

Per la preparazione, stesa, rullatura ed accettazione dei conglomerati bituminosi in aggiunta per tutto ciò che non contraddice le norme e gli articoli contenuti nel Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori stradali, si precisa che:

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non manleva l'appaltatore quale unico responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni agli istituti o laboratori che verranno indicati dalla D.L. nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. La D.L. potrà ordinarne la conservazione nei locali da essa indicati previa apposizione di sigilli e firme nei modi o iù adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Tutti i materiali impiegati devono soddisfare alle condizioni di accettazione ed avere le caratteristiche richieste nelle disposizioni di Legge o nella normative o regolamenti vari quali quelli emanati dal CNR-UNI.



Nelle operazioni di preparazione e stesa si intendono comprese tutte le operazioni accessorie quali lavaggio, stesa di emulsioni bituminose e collegamento e quant'altro necessario alla buona riuscita dei lavori.

Strato di collegamento additivato (Binder)

Lo strato di collegamento (binder) sarà eseguito con conglomerato bituminoso a bassa plasticità eseguito con legante elasticizzato costituito da bitume 40-50 e polietilene con impiego di inerti tutti frantumati con Los Angeles (norme CNR BU 34) non superiore a 25 a granulometria continua con diametro massimo uguale a 35 mm e con valori di rigidità Marshall non minori di 500 Kg/mm, costipato in opera fino ad ottenere un peso di volume non inferiore al 100 % di quello Marshall a 75 colpi di faccia.

Il conglomerato sarà realizzato con una percentuale di bitume 40-50 pari al 5% ed una percentuale di polietilene pari al 4,5% del quantitativo del bitume mescolati a caldo.

Il controllo degli spessori avverrà sul posto a materiale steso e compattato, sino al raggiungimento dei valori già citati.

Strato di usura additivato

Lo strato di usura avrà le stesse caratteristiche dello strato di collegamento come già precedentemente descritte a parte gli inerti che presenteranno un Los Angeles non superiore a 20 ed un diametro uguale a 25 mm.

Le percentuali del bitume saranno comprese tra i valori pari al 4,75% e 5,20% mentre il polietilene sarà pari al 4,75% del bitume.

La verifica dello spessore sarà effettuato a compattazione avvenuta.

Controllo dei requisiti di accettazione



L'Appaltatore dovrà far eseguire presso un laboratorio ufficiale le necessarie prove sperimentali sui campioni degli inerti e del legante, per la relativa accettazione; dovrà inoltre precisare la formulazione degli impasti bituminosi da impiegare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione e delle caratteristiche degli impasti rispetto alle prescrizioni dei capitolati ed in particolare, i risultati dello studio di ottimizzazione di ciascun impasto effettuato variando il tipo di additivo da scegliere, su proposta dell'Appaltatore e salvo approvazione della D.L., fra quelli prescritti in capitolato e secondo le modalità indicate nel metodo Marshall di progettazione degli impianti.

La D.L. si riserva di approvare la composizione ed i risultati della caratterizzazione esibiti ovvero di richiedere la variazione di alcuni elementi e/o l'esecuzione di nuove prove di laboratorio. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati bituminosi in opera.

Una volta approvata la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà attenersi rigorosamente. Non saranno ammesse variazioni occasionali maggiori di:

1. più o meno 5 sulla percentuale in peso di aggregato grosso;
2. più o meno 3 sulla percentuale in peso di aggregato fine;
3. più o meno 1 sulla percentuale di additivo minerale (filler), e rispetto ai valori rispettivamente ammessi scostamenti occasionali maggiori di più o meno 0,3 rispetto alla percentuale di peso stabilita.

ART 32 – OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.



La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

CARATTERISTICHE DELLE MISCELE

Classi di resistenza

Per indicare la classe di resistenza si utilizza nel seguito la simbologia Cxx/yy ove xx individua il valore della resistenza caratteristica cilindrica f_{ck} e yy il valore della resistenza caratteristica cubica R_{ck} , entrambi espressi in N/mm² (1 N/mm² = 10 Kg/cm²).



Tabella 4.1 - Classi di resistenza del calcestruzzo

Classe di resistenza	f_{ck} (N/mm ²)	R_{ck} (N/mm ²)	Categoria del calcestruzzo
C8/10	8	10	NON STRUTTURALE
C12/15	12	15	
C16/20	16	20	
C20/25	20	25	STRUTTURALE ORDINARIO
C25/30	25	30	
C30/37	30	37	
C35/45	35	45	
C40/50	40	50	
C45/55	45	55	
C50/60	50	60	ALTE PRESTAZIONI
C55/67	55	67	
C60/75	60	75	
C70/85	70	85	ALTA RESISTENZA
C80/95	80	95	
C90/105	90	105	
C100/115	100	115	

Granulometria degli aggregati

Gli aggregati dovranno appartenere ad almeno tre classi granulometriche diverse. Essi dovranno essere mescolati tra loro in definite percentuali così da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche teoriche o sperimentali di riferimento e tali che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata. Il contenuto minimo di cemento e il rapporto massimo acqua/cemento vanno definiti sulla base delle condizioni ambientali di esposizione e delle prestazioni richieste.

Le singole pezzature o frazioni granulometriche sono definite:

a) per le sabbie solamente da un diametro massimo (D).

per gli aggregati grossi da un diametro massimo (D) e da un diametro minimo (d);



Rapporto acqua/cemento

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 8520 parti 13a e 16a per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, con le modalità previste nella Norma UNI 6393 almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m³ di produzione, operando con l'avvertenza di sottrarre dal calcolo della quantità di acqua nel campione quella assorbita dagli aggregati. Il rapporto A/C non dovrà discostarsi di + 0.03 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Lavorabilità

La lavorabilità è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in sito nella cassaforma o tra la produzione e la finitura. La lavorabilità viene comunemente valutata attraverso la misura della consistenza. La consistenza, come la lavorabilità, è il risultato di più proprietà reologiche e, di conseguenza, può essere valutata solo in modo relativo, sulla base del comportamento dell'impasto fresco a determinate modalità di prova. Nessuno dei metodi di prova proposti o in uso per la misura della consistenza è pienamente soddisfacente e le proprietà del calcestruzzo fresco che vengono prese ad indice della sua lavorabilità sono diverse da metodo a metodo. In generale la massima sensibilità di ogni metodo riguarda campi differenti di lavorabilità e, a seconda del tipo di opera e delle condizioni di getto, va scelto il metodo più appropriato di controllo del grado di consistenza. I metodi di misura della consistenza più largamente adottati, sui quali va basata la classificazione del calcestruzzo in funzione della consistenza sono: - abbassamento del cono (UNI 9418); - spandimento (UNI 8020 – metodo B).

Prescrizioni per la durabilità dei calcestruzzi



Classi di esposizione ambientale

Ai fini di una corretta scelta del tipo e classe di calcestruzzo è fondamentale stabilire l'ambiente nel quale ciascun elemento strutturale dovrà essere inserito. Per "ambiente", in questo contesto, si intende l'insieme di tutte le azioni chimiche e fisiche alle quali si presume che il calcestruzzo possa essere esposto durante il periodo di vita delle opere e che causano effetti che non possono essere classificati come azioni dirette (carichi) o indirette (deformazioni impresse, cedimenti, variazioni termiche) nella progettazione strutturale. A seconda di tali azioni, sono individuate, nella norma prENV206 [4] e nelle Linee Guida [2], le classi e sottoclassi di esposizione ambientale elencate nella tabella seguente.

Tabella 4.5 - Classi di esposizione ambientale del calcestruzzo

Classe	Ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali
1 – Nessun rischio di corrosione delle armature o di attacco al calcestruzzo		
X0	Molto secco	Interni di edifici con umidità relativa molto bassa
2 – Corrosione delle armature indotta da carbonatazione del calcestruzzo		
XC1	Secco	Interni di edifici con umidità relativa bassa
XC2	Bagnato, raramente secco	Parti di strutture di contenimento liquidi; Fondazioni
XC3	Umidità moderata	Interni di edifici con umidità da moderata ad alta – Calcestruzzo all'esterno riparato dalla pioggia
XC4	Ciclicamente secco e bagnato	Superfici a contatto diretto con acqua non comprese nella classe XC2
3 – Corrosione indotta dai cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici esposte a spruzzi diretti d'acqua contenente cloruri
XD2	Bagnato, raramente secco	Piscine – Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente secco e bagnato	Parti di ponti - Pavimentazioni - Solette di parcheggi per auto



4 – Corrosione indotta dai cloruri dell'acqua di mare		
XS1	Esposizione alla salsedine marina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture sulla costa o in prossimità della costa
XS2	Zone sommerse	Parti di strutture marine
XS3	Zone di maree, zone soggette a spruzzi	Parti di strutture marine
5 – Attacco da cicli di gelo/disgelo		
XF1	Grado moderato di saturazione, in assenza di agenti disgelanti	Superfici verticali esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Grado moderato di saturazione, in presenza di agenti disgelanti	Superfici verticali di opere stradali esposte al gelo e ad agenti disgelanti nebulizzati nell'aria
XF3	Grado elevato di saturazione, in assenza di agenti disgelanti	Superfici orizzontali esposti alla pioggia e al gelo
XF4	Grado elevato di saturazione, in presenza di agenti disgelanti	Impalcati stradali e ponti esposti ad agenti disgelanti – Superfici verticali e orizzontali esposte al gelo e a spruzzi d'acqua contenenti agenti disgelanti
6 – Attacco chimico		
XA1	Aggressività debole	
XA2	Aggressività moderata	
XA3	Aggressività forte	

Requisiti minimi delle miscele in funzione del loro campo di impiego

Nella Tabella 4.7.b vengono specificate le caratteristiche minime richieste per differenti mix, in funzione del loro impiego, sulla base di considerazioni relative alla loro durabilità. Tali caratteristiche devono essere considerate come minimi inderogabili da applicarsi indipendentemente dalle prescrizioni progettuali. Naturalmente, ogni volta che le caratteristiche dell'ambiente siano tali da richiedere maggiore resistenza all'aggressività, il progetto del mix dovrà essere specificatamente adeguato aumentando la resistenza caratteristica richiesta, diminuendo il rapporto a/c e, se del caso, utilizzando cementi e/o materiali resistenti al particolare agente aggressivo. I requisiti minimi in termini di resistenza e di rapporto a/c in funzione della classe di aggressività dell'ambiente sono riportate nella tabella 4.7, mentre le prescrizioni per l'impiego di materiali o cementi particolari sono riportate nei paragrafi seguenti.



Tabella 4.7 – Caratteristiche dei conglomerati in funzione dell'aggressività dell'ambiente

Aggressività	Rck minima (MPa)	Repporto a/c max
Moderata	30	0.60
Normale	37	0.55
Alta	37	0.50
Molto alta	45	0.45

Cemento

Per i manufatti strutturali potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati nella norma UNI ENV 197/1 che soddisfino i requisiti di accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n°595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. Nella stessa appendice si riporta la classificazione dei cementi in funzione della loro resistenza ai solfati e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156 e 9606. Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire la continuità e la costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI ENV 197/1a e, per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88. Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Appaltatore dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Appaltatore per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante la qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2. della

Norma UNI-ENV 197/1. Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata al Direttore dei Lavori. In caso di ambienti chimicamente aggressivi si dovrà far riferimento a quanto previsto nelle Norme UNI 9156 e UNI 9607 e nei successivi paragrafi.



Non è consentito mescolare fra loro cementi di diverso tipo, classe e provenienza; per ciascuna opera dovrà essere impiegato un unico tipo di cemento (tipo, classe, produttore e stabilimento di produzione). Il cemento, se in sacchi, sarà sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto ed in ambiente chiuso. I sacchi di cemento di diverso tipo verranno conservati separatamente e chiaramente identificati con idonei cartelli. Il cemento, se sfuso, sarà conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ogni silo conterrà un unico tipo e classe di cemento proveniente da uno stesso stabilimento di produzione; a tale scopo il silo dovrà essere, chiaramente identificato mediante un cartello di idonee dimensioni facilmente visibile dalla cabina di comando della centrale o dell'impianto di betonaggio. Il dosaggio ed il tipo di cemento dovranno essere scelti in relazione al tipo ed alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali in cui la stessa si verrà a trovare, con particolare riferimento alla resistenza meccanica, durabilità e temperatura del getto in fase di indurimento

Aggregati

Gli aggregati dovranno essere stoccati in quantità congruente con il programma lavori e comunque sufficiente a completare qualsiasi opera che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di stoccaggio dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire l'immagazzinamento con separazione delle diverse pezzature che dovranno essere divise da appositi setti. Per ogni cumulo dovrà essere apposto un cartello di idonee dimensioni indicante la classe granulometrica dell'aggregato. La superficie di appoggio di ogni cumulo dovrà essere conformata in modo tale da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana e di percolazione. Si raccomanda che i cumuli siano coperti da idonee tettoie. Gli aggregati dovranno essere prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati

Aggiunte: ceneri volanti e microsilice

Eventuali aggiunte al calcestruzzo potranno essere eseguite se conformi alla Norma vigente (UNI 9858); particolare cura dovrà essere prestata alla loro influenza sulla richiesta d'acqua e



sulla durabilità dell'opera. L'eventuale impiego di cenere volante o microsilice dovrà essere concordato in sede di prequalifica del materiale con la Direzione Lavori. In caso di utilizzo di ceneri volanti e/o microsilice, come aggiunte in sostituzione della frazione fine delle sabbie, dovranno essere soddisfatte tutte le caratteristiche fisico-chimico-meccaniche dei conglomerati cementizi allo stato fresco ed indurito prescritte nei successivi punti. In nessun caso si terrà conto dell'aggiunta di tali prodotti nel computo del dosaggio di cemento e del rapporto A/C.

Additivi

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Tutti gli additivi impiegati dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (7101, 7110, 7111, 7115, 7117, 7119, 7120 e 8145 solo per Cls); per tutti gli additivi sarà richiesta una specifica documentazione indicante le caratteristiche chimico-fisiche nonché la "spettrografia dell'analisi a raggi infrarossi" che attesti la totale corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate in fase di adozione dell'additivo medesimo del mix design. Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo 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

Acqua d'impasto

L'acqua d'impasto dovrà essere dolce, limpida non inquinata da materie organiche, dovrà essere definita la sua provenienza ad avere caratteristiche costanti nel tempo e rispondenti a quelle indicate nella tabella seguente.

Malta di livellamento



Sono malte confezionate con sabbia, acqua e cemento nelle dovute proporzioni ed utilizzate per la formazione di piani di appoggio con le tolleranze richieste dal progetto. Le dimensioni degli inerti (sabbia) saranno di norma tra 0.8 e 2.0 mm. La composizione della malta, in assenza di diversa indicazione, sarà di 1 m³ di inerte per 500kg/m³ di cemento Portland normale. La quantità di acqua sarà quella necessaria per ottenere una malta plastica idonea a riempire perfettamente le tasche per bulloni e/o inserti e gli spazi tra il calcestruzzo e le piastre.

Prima di effettuare la posa in opera della malta di livellamento, le superfici dovranno essere accuratamente pulite.

Malte speciali per inghisaggi

Le malte di livellamento speciali sono quelle malte ottenute con l'aggiunta di acqua a componenti premiscelati ottenendo così delle malte a ritiro compensato ed elevato grado di fluidità da utilizzare per inghisaggi di strutture, o altri elementi da congiungere, evitando il ritiro della malta e l'eventuale microdistacco dalle parti da fissare. Il prodotto premiscelato, la cui granulometria sarà adeguata agli spessori delle malte sarà addizionato con acqua nelle proporzioni indicate dal Fornitore e comunicate alla Direzione Lavori. Tali prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI dalla 8993/87 alla 8998/87. Le schede tecniche dei prodotti che l'Appaltatore intende utilizzare dovranno essere inviate per approvazione alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori stessi. Qualora previsto nelle prescrizioni del progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, le malte saranno sottoposte al controllo della resistenza meccanica da eseguirsi su provini prismatici 40 mm x 40 mm x 160 mm come previsto dal D.M. 3.6.1968, alle stagionature di 1,3,7,28 e 91 giorni. Nel caso che nel progetto non siano prescritti valori diversi, la malta deve avere le seguenti caratteristiche :

- resistenza a compressione > 80 N/mm²
- resistenza flessione > 10 N/mm²



- coefficiente di permeabilità $< 1 \times 10^{-12}$
- resistenza allo sfilamento, dopo 28 giorni, 20 N mm²

Acciaio da cemento armato normale e da precompressione L'acciaio da cemento armato normale comprende:

· acciai e barre dritte o, eventualmente, in rotolo limitatamente ai diametri uguali o inferiori ai 14 mm, del tipo B450A o B450C, saldabili e non saldabili; · Reti e tralicci elettrosaldati.

· L'acciaio da precompressione comprende:

- Fili, trecce, trefoli;
- Barre laminate lisce o nervate;
- Ancoraggi, apparecchi di giunzione ed accessori vari.

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alla legge 1086/71, al D.M. 17/01/08, e alla relativa Circ, deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, ove prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.



PARTE III - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

Oltre ai seguenti articoli specifici, si richiamano integralmente i capitoli del Capitolato del Comune di Genova:

- Esecuzione di prove e verifiche su opere e materiali
- Modalità di esecuzione delle opere edilizie
- Norme generali per l'esecuzione dei lavori
- Opere fognarie, illuminazione e stradali

ART 33 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relativa Circolare, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal RL.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private



ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. Il RL potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la DL si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che il RL abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni o sottofondazioni.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.



Dovranno essere preventivamente verificati, ad esclusivo onere e responsabilità dell'Appaltatore, i tracciati dei sottoservizi indicati nel progetto definitivo nell'area interessata dalle demolizioni e dai successivi scavi.

In caso di individuazione di ulteriori sottoservizi interferenti con le opere di fondazione a progetto, i relativi costi saranno riconosciuti secondo i prezzi unitari indicati dall'Impresa in sede di gara.

In caso di protezione e mantenimento in sito degli ulteriori sottoservizi, non saranno riconosciuti compensi per i tempi di fermo cantiere ed i maggiori tempi di esecuzione della lavorazione. La protezione con copritubo o bauletto in cls dei sottoservizi si intende compensata nel prezzo di realizzazione della fondazione.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso non saranno computati né il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza né il conseguente maggior volume di riempimento. L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si



riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno , allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

L'Impresa provvederà, a sua cura e spesa, a togliere ogni impedimento, ogni causa di rigurgito che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo alla apertura di canali fugatori; analogamente l'Impresa dovrà adempiere agli obblighi previsti dalle leggi (decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successivi aggiornamenti ed integrazioni, leggi regionali emanate in applicazione del citato decreto) in ordine alla tutela delle acque dall'inquinamento, all'espletamento delle pratiche per l'autorizzazione allo scarico nonché all'eventuale trattamento delle acque.

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A₁ ed A₃ (UNICNR 10006) opportunamente compattato; il materiale appartenente al gruppo A₃ dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D₆₀/D₁₀) maggiore o uguale a 7; Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrato e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni).

ART 34 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi, a giudizio del RL.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dal RL.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte



quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrì e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

ART 35 - MANUTENZIONE DEI RILEVATI

La manutenzione periodica, o a seguito di smottamento o ruscellamento dei rilevati e delle scarpate, dovrà essere eseguita mediante ripristino del volume eventualmente smottato con materiale arido e successivo riporto di terreno vegetale ben aerato e non argilloso, assestato e compattato, seminato opportunamente o ricoperto con zolle erbose.

Qualora sia prevedibile una eccessiva azione delle acque meteoriche, le scarpate dovranno essere protette da appositi manufatti prefabbricati con incastri opportuni. Le acque di ruscellamento di strade o fondi siti a monte del rilevato dovranno essere convogliate in apposite canalette costituite da manufatti in calcestruzzo cementizio vibrato o in acciaio, e condotte alla fognatura.

I rilevati ed i rinterrì non protetti dal percolamento delle acque piovane e stradali, anche se pavimentati, devono essere periodicamente controllati al fine di individuare assestamenti non congruenti con il previsto andamento delle acque di scolo. L'operazione è della massima



importanza nei pressi degli edifici, in quanto l'errato convogliamento delle acque di scolo potrebbe causare danni agli ambienti a quota più bassa, o alle fondazioni.

A tal fine è necessario ispezionare a vista la superficie superiore del rilevato al fine di individuare eventuali tracce del ristagno di acqua e verificare la congruenza con la posizione dei punti di scolo come caditoie fognarie e canalette per il convogliamento delle acque verso le fogne. Qualora dall'esame a vista non si potesse accertare la situazione, occorre verificare le pendenze dei rilevati e delle condotte di allontanamento delle acque mediante apposite attrezzature come livelli e triplometri.

ART 36 - FONDAZIONI DIRETTE

La realizzazione delle strutture fondali, comunque siano previste, saranno sempre precedute da un tracciamento sul suolo mediante apposizione di punti fissi e caprette, e da un getto di sottofondazione in calcestruzzo non armato dello spessore minimo di cm 10-15, posato su un piano orizzontale ripulito da detriti, e sgombro di acqua, regolarizzato mediante pietrisco di spessore minimo cm 15-20.

Le nuove strutture fondali da costruire devono essere preliminarmente tracciate conformemente al progetto sul piano di sottofondazione, appena completata la maturazione dei relativi getti.

Fondazioni in cemento armato

Per le fondazioni da realizzarsi con cemento armato si provvederà alla posa delle carpenterie in legno di cassetta, che dovranno risultare prive di fughe tra i vari elementi, in modo da evitare le colature all'esterno, quindi, alla messa in opera delle barre di armatura secondo le prescrizioni di progetto e con i distanziatori di spessore pari allo spessore del prescritto copriferro, ed in ogni caso non minore di cm 2 anche per le staffe.

Particolare cura l'Appaltatore dovrà esercitare nel predisporre tutte quelle cassette o cavetti o nicchie necessarie al passaggio di tubazioni di fognature, di cavi per l'impianto di messa a



terra o per l'impianto contro le scariche atmosferiche, o altri elementi per l'ancoraggio di eventuali strutture metalliche, come barre per l'ancoraggio di tirafondi, ecc.

In caso di temperature diurne prossime a zero gradi o che possano far presumere una temperatura notturna inferiore a 2-3 °C, l'Appaltatore è tenuto ad attuare gli accorgimenti per evitare che i getti gelino, come ad esempio coprendo mediante teli in polietilene qualora il fenomeno sia di poca entità, oppure con l'uso di additivi antigelivi da aggiungere all'impasto nella fase di mescolamento.

In caso di forte evaporazione durante la stagione calda, i getti devono essere bagnati con acqua a pioggia appena verificatasi la prima presa del calcestruzzo, onde evitare il dilavamento.

Durante la fase del getto il calcestruzzo messo in opera deve essere convenientemente vibrato preferenzialmente con vibratore ad immersione, o con le necessarie cautele usando vibratore a parete, per raggiungere la compattazione prescritta nelle specifiche di progetto, evitando l'aggiunta di acqua all'impasto per ottenere una maggiore fluidità.

Qualora la vibratura dell'impasto potesse risultare nociva agli elementi di fabbrica vicini, occorre provvedere con un calcestruzzo autocompattante, secondo le prescrizioni progettuali, o quelle prescrizioni che il RL impartirà sul posto.

Manutenzione e controllo delle fondazioni

Il controllo dell'efficienza delle fondazioni verrà riportato, per i terreni sensibili all'acqua, al controllo del mutamento del regime idrico del sottosuolo, mediante attento esame della presenza di eventuali perdite delle fognature esistenti nei pressi delle fondazioni, sia relative alle acque di scarico che alle acque piovane, verificando che non si immergano al di sotto di pavimentazioni continue, e che non invadano i cavi di fondazione.

Particolare cura dovrà esplicarsi nel rilevamento di eventuali pozzi per l'emungimento della falda



freatica aperti dopo l'ultimazione del fabbricato nei pressi di esso o nell'area che possa influenzare la stabilità del fabbricato.

ART 37 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI. BONIFICA DELL'AMIANTO

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con il RL, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno purea cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Ogni cura e prescrizione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale riutilizzabile di interesse artistico o storico.

Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutti le parti



pericolanti. In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali. In particolare nel caso di sbalzi, cornicioni o elementi in aggetto interessati alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.

Nella demolizione delle coperture si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare ai piani sottostanti danni causati da cattivo tempo.

Demolizioni e rimozioni per manutenzione

Le demolizioni di pavimenti e massetti, così come le demolizioni o rimozioni di intonaci e rivestimenti, dettati dalla necessità di eseguire manutenzioni a guasto di elementi in essi inseriti come impianti idrici e termici, elettrici, di scarico e simili dovranno sempre essere eseguite con piccoli mezzi meccanici e, in prossimità delle parti da salvare, sostituire o riparare, con il solo ausilio di attrezzi manuali, e con tutte le cautele atte alla rimozione delle sole ed indispensabili parti minime, comprendendo anche i distacchi conseguenti alle fessurazioni indotte dalle percussioni di demolizione. Particolare cautela andrà riposta nel ricercare eventuali linee preferenziali di fessurazione dei materiali da demolire, in modo da minimizzare l'energia di demolizione a vantaggio della conservazione degli elementi costruttivi vicini.

Il RL potrà ordinare la conservazione di parte del materiale di demolizione per un periodo limitato e sufficiente ai riscontri degli addetti delle compagnie di assicurazione per l'eventuale risarcimento dei danni, nonché l'esecuzione di apposite inquadrature fotografiche.



ART 38 - IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI

L'impresa dovrà predisporre quelle opere e lavorazioni di contrasto necessarie ad evitare qualsiasi slittamento reciproco mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile, e potrà usare legname o materiale metallico ad integrazione del legname. Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Impresa dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoria. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo. Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine, rispetto alle opere edilizie stesse. Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del RL. Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture. Per l'esecuzione di opere provvisorie l'Appaltatore si servirà



di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato. I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati e a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

Manutenzione di impalcature e ponteggi provvisionali

L'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbatacchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione



estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale. Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ugualmente ad eseguire tali ispezioni in ogni caso. Qualora dovesse essere necessario, l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisoriale mediante la chiodatura di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

ART 39 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Preavvisi

Nel caso d'esecuzione di opere che, per effetto di operazioni successive, risultassero inaccessibili o comunque non più ispezionabili, prima di procedere con le operazioni successive l'Appaltatore dovrà darne informazione al Direttore dei Lavori; nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, il Direttore dei Lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'Appaltatore, la messa a nudo delle parti occultate o che vengano rese comunque accessibili le opere preventivamente non ispezionate. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato dal D.M. 17 gennaio 2018.

Centrali di betonaggio ed impianti di cantiere

I conglomerati cementizi possono essere confezionati esclusivamente in centrali di betonaggio o impianti di cantiere che siano stati preventivamente esaminati ed approvati dalla Direzione Lavori. L'effettiva capacità produttiva oraria delle centrali e degli impianti dovrà essere commisurata alle produzioni previste dal Programma di Costruzione. Gli impianti e le centrali di betonaggio dovranno essere dotati di sistema di dosaggio automatico e di tutti gli strumenti ed attrezzature idonei a garantire un costante controllo dei dosaggi di tutti i componenti, delle granulometrie e dell'umidità degli aggregati. Ogni centrale di betonaggio od impianto di cantiere dovrà avere al proprio interno un laboratorio dotato di tutti le attrezzature per effettuare le prove di controllo in corso d'opera. Per evitare che l'acqua piovana possa alterare bruscamente l'umidità degli aggregati nelle tramogge, queste dovranno



essere coperte con idonee tettoie. Analogamente i nastri caricatori delle tramogge e quelli che vanno dall'impianto di miscelazione alla bocca di carico dovranno essere coperti anche al fine di ridurre l'inquinamento acustico ed il sollevarsi di polveri specie in presenza di forte vento. Nel caso in cui l'acqua per gli impasti sia accumulata in cisterne, queste dovranno essere opportunamente posizionate per limitare gli effetti delle basse ed alte temperature; in particolare dovranno essere protette (con tettoie ecc.)

dall'irraggiamento diretto. Ogni centrale/impianto di betonaggio dovrà essere dotato di un sistema di recupero e trattamento dei calcestruzzi freschi di risulta nonché delle acque di lavaggio per il loro eventuale riciclo. Il calcestruzzo residuo contenuto nelle autobetoniere, nei bilici, autocarri, pompe, ecc. e quello eventualmente rifiutato dalla Direzione di Cantiere ovvero respinto dalla Direzione Lavori non potrà essere portato e gettato a discarica ma dovrà essere inviato ad un apposito impianto di recupero del cls fresco da installarsi a cura e spese dell'Appaltatore che provvederà, tramite idonei macchinari e vasche, alla separazione del cemento e degli aggregati, al recupero di quest'ultimi ed al trattamento dell'acqua. Gli aggregati una volta recuperati non dovranno essere reimpiegati per la preparazione di nuovi calcestruzzi ma potranno essere usati per la realizzazione di opere in terra nell'ambito dei lavori.

Trasporto e scarico

Nel caso di miscelazione diretta in betoniera, ferme restando le prescrizioni del tempo di miscelazione fornite nel precedente punto, si dovrà fare in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga caricata prima del cemento e degli altri aggregati. Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo del confezionamento a quello di impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi ed attrezzature idonee ad evitare che si verifichi la segregazione dei vari componenti l'impasto o il deterioramento dell'impasto stesso. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento dell'impasto all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore a 60 minuti. In caso di particolari condizioni operative (ad esempio getti in galleria a notevole distanza dall'imbocco), qualora sia stato eseguito uno specifico studio di qualifica



del mix che ne attesti il mantenimento della lavorabilità nel tempo con controllo dell'abbassamento al cono di Abrams ogni 15' e qualora la temperatura esterna sia compresa nell'intervallo tra 5°C e 30°C, tale tempo potrà essere esteso fino a 90 minuti. Nel caso in cui per il mantenimento della lavorabilità a lungo periodo occorresse una “ritempera” della miscela di calcestruzzo fresco, questa potrà avvenire solo mediante aggiunta di additivo superfluidificante secondo quanto specificato nei precedenti paragrafi. Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare la diminuzione dell'efficacia dovuta sia ad accumulo di conglomerato indurito o legante che all'usura delle lame. L'autobetoniera dovrà essere dotata di apposito libretto che attesti le revisioni periodiche effettuate (ogni 4000 mc. o almeno una volta al mese). Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla. Il personale dell'Appaltatore sarà tenuto ad esibire dette bolle, su richiesta, al personale della Direzione Lavori. Se pompato, il conglomerato cementizio dovrà avere alla bocca di uscita della tubazione il valore dello slump di progetto. All'atto dello scarico saranno controllate l'omogeneità e la lavorabilità dell'impasto.

Programmazione dei getti

L'Appaltatore è tenuto a presentare, ogni settimana alla Direzione Lavori un modulo preventivamente concordato con la stessa riportante il dettagliato programma settimanale dei getti previsti per il piano successivo con indicati:

- il luogo, l'ora, l'opera e la struttura;
- i m3 di cls previsti, la classe di resistenza e i codici delle miscele utilizzate;- i relativi impianti di confezionamento.

Ogni variazione al programma dovrà essere comunicata (salvo casi dovuti a motivi di sicurezza), in forma scritta, con un preavviso minimo di 24 ore.

Operazioni di getto

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:



- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;- posizione delle eventuali guaine dei cavi per la precompressione; - posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle disposizioni di progetto:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante o di collegamento.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto e alle eventuali prescrizioni aggiuntive. In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere al loro ripristino. Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere pulite, lavate con acqua o aria in pressione e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo. Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà

avvenire con tutti gli accorgimenti atti a evitarne la segregazione. L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà mai essere maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali, di spessore misurato dopo la vibrazione comunque non maggiore di 50 cm . Il calcestruzzo dovrà essere posto in opera e addensato



con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze. I vespai eventualmente formatisi durante la posa in opera dovranno essere dispersi prima della vibrazione del calcestruzzo. A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere addensato con un numero di vibratori a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratori e alla dimensione del getto stesso, la durata della vibrazione è determinata da tempo intercorso dall'immersione totale del vibratore fino all'affioramento in superficie della boiaccia. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratori a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti. Per getti in pendenza dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrare efficacemente. Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione; inoltre dovrà provvedere con i mezzi più adeguati all'aggettamento o alla deviazione della stessa o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche idrorepellenti preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Riprese di getto

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, prima di poter effettuare la ripresa la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali. Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata



rifluidificazione e conseguentemente l'omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione. Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con idonei accorgimenti, da indicare nel progetto e preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Getti in clima freddo

Ai fini del getto del calcestruzzo, il clima si definisce "freddo" quando la temperatura dell'aria è minore di 5°C. In queste condizioni il getto potrà essere eseguito dietro il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- nel caso in cui la temperatura dell'aria sia compresa fra 0°C e + 5° C, la produzione e la posa in opera del conglomerato cementizio dovranno essere sospese, a meno che non sia garantita una temperatura dell'impasto al momento del getto non inferiore a + 10°C;
- questa temperatura potrà essere ottenuta eventualmente anche mediante unadeguato sistema di preriscaldamento degli inerti e/o dell'acqua di impasto all'impianto di betonaggio. In questo caso, però, la temperatura raggiunta dall'impasto non deve mai essere superiore a 25°C.
- per temperature comprese fra -4°C e 0°C è ammessa esclusivamente l'esecuzione di getti relativi a fondazioni, pali e diaframmi, ferme restando le condizioni dell'impasto di cui ai punti precedenti.

Per i plinti bisognerà comunque adottare le seguenti precauzioni:

- adottare la massima cura nella vibrazione e compattazione del conglomerato;- proteggere ed isolare i getti mediante opportune protezioni da concordare preventivamente



con la DL onde permettere l'avvio della presa ed evitare la dispersione del calore di idratazione;

- mantenere le strutture casserate per un periodo minimo di due giorni;- scegliere, per il getto, le ore più calde della giornata.
- In ogni caso, prima del getto la neve e il ghiaccio devono essere rimossi dai casseri dalle armature e dal sottofondo
- in nessun caso un getto può essere eseguito quando la temperatura dell'aria esterna è inferiore a -4°C .

Getti in clima caldo

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 35°C all'ombra, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 30°C ; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. La temperatura delle casseforme dovrà essere ricondotta a tale valore con tolleranza di 5°C mediante preventivi getti esterni di acque fredda. Al fine di abbassare la temperatura del calcestruzzo potrà essere usato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Stagionatura

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire per il calcestruzzo indurito:

- a) la prescritta resistenza e durabilità;



b) la assenza di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Deve quindi essere previsto un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e in particolare nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

a) 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 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.

b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;

c) che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C, l'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri in legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti. I materiali coibenti di più comune utilizzo sono:

- fogli di polistirolo o poliuretano espansi, tagliati opportunamente e fissati ai casseri;
- fogli di lana di roccia ricoperti da fodere di polietilene;
- fogli di schiuma vinilica;



- schiume poliuretaniche spruzzate sull'esterno della cassaforma.

Per un più efficace utilizzo tali materiali dovranno essere sempre protetti dall'umidità con teloni impermeabili. Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi. Per le solette é preferibile utilizzare i prodotti filmogeni citati o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie. Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura che sono accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono non solo dalla composizione dell'impasto e dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, ma anche dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, dovranno essere rispettati i limiti seguenti per limitare le tensioni di origine termica:

- a) una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo l'rimozione dei casseri;
- b) una differenza massima di 10-15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore dei Lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento. A seguito di tali



interventi, il DL potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

Tolleranze costruttive

Per l'accettazione dei manufatti di conglomerato cementizio armato si precisa quanto segue.

1. Per le microfessure da ritiro non è ammessa tolleranza sui valori di progetto.
2. Non è prevista tolleranza sull'assenza di vespai né di armature affioranti. Eventuali anomalie dovranno essere opportunamente indagate. La eventuale eccessiva presenza di alveoli dovrà essere oggetto di analisi e, se del caso, di intervento.
3. In assenza di prescrizioni specifiche, gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportati di seguito per i vari elementi strutturali; lo scostamento "S" è espresso in cm: a) Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:
 - posizionamento rispetto alle coordinate di progetto: $S = \pm 3.0\text{cm}$
 - dimensioni in pianta : $S = -3.0\text{cm} , +5.0\text{cm}$
 - dimensioni in altezza (superiore) $S = -0.5\text{cm} , +3.0\text{cm}$ - quota altimetrica estradosso $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$ b) Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:
 - posizionamento rispetto alle coordinate agli allineamenti di progetto: $S = \pm 2.0\text{cm}$
 - dimensione in pianta (anche per pila piena): $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$ - spessore muri, pareti, pile cave o spalle: $S = -0.5\text{cm} , +2.0\text{cm}$ quota altimetrica sommità: $S = \pm 1.5\text{cm}$ - verticalità per $H < 600\text{cm}$ $S = \pm 2.0\text{cm}$
 - verticalità per: $1200\text{cm} > H > 600\text{cm}$ $S = \pm H/3\text{cm}$

(tolleranza in centimetri – H in metri)



- verticalità per $H \geq 1200$ cm $S = \pm H/3 - (H-12)/5$ cm

(tolleranza in centimetri – H in metri)

c) Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

- spessore: $S = -0.5$ cm , $+1.0$ cm
- quota almetrica estradosso: $S = \pm 1.0$ cm) Vani, cassette, inserterie:
- posizionamento e dimensione vani e cassette: $S = \pm 1.5$ cm
- posizionamenti inserti (piastre boccole): $S = \pm 1.0$ cm

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Magroni

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia ed il costipamento dello stesso secondo le modalità previste dal presente Capitolato, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno. Lo spessore dello strato sarà desunto dai documenti di progetto. In corso d'opera si eseguiranno, a richiesta della DL prove di controllo a compressione su due cubetti, aventi lato 15 cm, per la determinazione, presso un laboratorio qualificato, della (R_m) resistenza media a compressione a 28 giorni. La frequenza delle prove sarà di una ogni 500 mc di magrone prodotto da ciascun impianto di betonaggio.

Approvvigionamento dell'acciaio in barre

Saranno ammessi alla fornitura di acciaio per costruzioni soltanto fornitori prequalificati dall'Appaltatore. Prima dell'inizio della fornitura si dovrà trasmettere una lettera di notifica



alla DL con il nominativo del Fornitore, i tipi d'acciaio e le caratteristiche della gamma richiesta e copia del dossier di qualificazione. L'Appaltatore dovrà documentare la provenienza, il tipo e la classe di ogni partita di acciaio in barre che entra in cantiere, nonché il peso complessivo della

partita e quello dei tondini di uno stesso diametro. Per partita si intende il quantitativo di materiale che, pervenendo da un unico stabilimento nel periodo massimo di una settimana, potrà essere considerato come unica fornitura omogenea sia per titolo che per caratteristiche fisicomeccaniche.

Si applicano integralmente le disposizioni del Cap. 11 Dm 17/01/08.

Giunzioni e saldature

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate con manicotti filettati.

L'Appaltatore dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori le schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare. L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato solo per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione del DL. Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi di barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso laboratori autorizzati con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre. Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in una apposita procedura redatta dall'appaltatore, devono essere approvate dalla DL prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei Lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.

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. L'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Oneri per l'esecuzione delle prove

Al fine di verificare la rispondenza delle opere eseguite alle specifiche e agli standard prefissati l'Appaltatore dovrà eseguire o far eseguire tutte le prove e i controlli previsti dalle presenti prescrizioni, così come quelli integrativi richiesti dal Direttore dei Lavori in base a motivate esigenze tecniche. Tutti gli oneri diretti e indiretti derivanti dall'applicazione delle presenti prescrizioni, compresi quelli necessari per il prelievo, confezionamento, trasporto dei campioni di materiali da sottoporre a prove fisiche-chimiche meccaniche, nonché i costi di esecuzione di queste ultime a cura di Laboratori Ufficiali o Autorizzati, si intendono compresi e compensati dai prezzi contrattuali.

Le prove di carico prescritte dalle specifiche contrattuali o dai documenti di progetto o richieste dal Direttore dei Lavori in base a motivate esigenze tecniche o dal Collaudatore, così come quelle previste dalle leggi vigenti, dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Appaltatore. Per tutti i tipi di prova l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, predisporre le eventuali opere provvisorie e i ponteggi in quantità e tipologie adeguate all'esecuzione delle prove medesime. Prima della effettuazione delle prove il progettista dovrà concordare la disposizione ed il tipo delle apparecchiature, degli strumenti e dei materiali da utilizzare, al fine di garantire la operatività e la precisione richiesta controllando anche lo stato delle tarature. L'Appaltatore dovrà assicurare, nel rispetto delle norme di sicurezza, la completa accessibilità sia alle opere da collaudare che agli strumenti di misura. Per consentire l'esecuzione delle prove previste ai capitoli 17 e seguenti in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà fare riferimento a



uno o più laboratori attrezzati. Le prove previste ai sensi della Legge 1086 e relativi decreti di attuazione dovranno essere effettuate solo presso Laboratori Ufficiali o Autorizzati. Nel caso di disponibilità di un laboratorio di cantiere, l'Appaltatore dovrà avvalersi di personale qualificato e numericamente adeguato al numero e tipo di prove da eseguire.

ART 40 - PALIFICAZIONI

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti dalla superficie del terreno in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

Micropali cementizi armati

I micropali vengono realizzati mediante perforazione del terreno mediante trivella, il tutto con diametro massimo fino a cm 25-30, con getto a bassa pressione (indicativamente 5 bar) di miscela cementizia con l'eventuale ausilio di packer, con impasto dosato a 600 Kg di cemento R 425 per metro cubo di sabbia di fiume vagliata e perfettamente priva di impurità (inerti diametro massimo 10 mm) e con l'aggiunta di correttivo antiritiro nella misura dell'1% del peso del cemento. La perforazione può avvenire con uno dei tre sistemi seguenti, a seconda del tipo di terreno:

a) sistema a rotazione: la perforazione avviene mediante la rotazione di speciali astecave lunghe in media 6 - 9 mt; sul fondo delle aste è posto un tricono a rulli che sgretola il terreno. L'operatore immetterà nel foro, attraverso le aste cave, una corrente di acqua o fango bentonitico la quale ostacola il franamento delle pareti del foro e porta fuori i detriti prodotti dall'attrezzo perforante. L'acqua o il fango devono essere ripresi dalla pompa e di nuovo iniettati nel foro realizzando così una circolazione continua.

b) sistema a percussione: la perforazione avviene mediante un movimento verticale alternato di una sonda con scarpa tagliente e valvola di fondo che scava il foro e



contemporaneamente si riempie di detriti prodotti. Il sistema, anche se lento nell'avanzamento, va usato lontano da edifici.

c) sistema di rotopercolazione: la perforazione avviene mediante la rotazione di aste speciali; sul fondo delle aste è posto un martello che a mezzo di un compressore sgretola il terreno. Tale metodo permette una rapida esecuzione e profondità di perforazione notevoli. Il foro deve essere armato con tondino di acciaio, o con armatura staffata, nel modo previsto in progetto, e iniettato entro un'ora, con miscela cementizia nel caso di ghiaie e sabbie grossolane, e con miscela a base di leganti idraulici microfini nel caso di terreni più fini. Il tubo-forma, munito di punta con ugelli d'iniezione, verrà introdotto nel foro precedentemente realizzato, quindi introdotta la miscela si applica una pressione superiore a quella litostatica esistente alla quota di intervento, impiegando una quantità di miscela pari fino a sei volte il volume del foro del micropalo. L'intervento prosegue sollevando il tubo-forma e ripetendo l'operazione fino in prossimità della superficie.

Qualora il micropalo debba raggiungere la formazione, o creare una base espansa al piede, l'Appaltatore predisporrà alla base del foro la cella cava ed il tubo per la successiva iniezione, quindi una volta stagionata la miscela del fusto del palo provvederà ad iniettare nel tubo la miscela alla pressione stabilita, fino a formare un rigonfiamento di base il cui volume è valutabile mediante la quantità di miscela iniettata. Al termine delle operazioni l'Appaltatore è tenuto a recuperare la miscela bentonitica, evitando spandimenti nel luogo dei lavori, e conferendo a discarica i materiali di scarto inservibili.

Tolleranze

I micropali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- coordinate planimetriche del centro del micropalo: ± 2 cm
- scostamento dell'inclinazione dall'asse teorico: ± 2 %



- lunghezza: ± 15 cm
- diametro finito: $\pm 5\%$
- quota testa micropalo: ± 5 cm.

Rivestimenti metallici

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti, sia provvisori che definitivi, saranno conformi alle prescrizioni di progetto. Le caratteristiche meccaniche e di rigidità (spessore ed inerzia) dovranno essere sufficienti a consentire il trasporto, il sollevamento e l'infissione senza che gli stessi subiscano danni, ovalizzazioni etc. Per i pali battuti, infissi senza alcuna asportazione di terreno, il dimensionamento dei tubi di rivestimento potrà essere fatto con il metodo dell'onda d'urto. I rivestimenti definitivi dei pali infissi e gettati in opera dovranno avere la base piatta e saldata al fusto in modo da resistere alle sollecitazioni di battitura e di ribattitura, evitare infiltrazioni di acqua e non avere sporgenze esterne. Nel caso di pali da realizzare in ambienti aggressivi la superficie esterna del palo dovrà essere rivestita con materiali protettivi adeguati (ad esempio vernici a base di poliuretano - catrame), da concordare con la DIREZIONE LAVORI

Controlli e documentazione. Per ciascun palo l'APPALTATORE dovrà redigere una scheda indicante:

- numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria)
- dati tecnici dell'attrezzatura
- profondità di perforazione
- informazioni relative alla stratigrafia locale- volumi e grafico del getto.



In presenza di anomalie e/o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'APPALTATORE procederà al riesame della progettazione ed adotterà gli opportuni provvedimenti concordandoli con la DIREZIONE LAVORI.

Prove di carico

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal D.M. 17 gennaio 2018, oltre che le raccomandazioni AICAP.

Sulla base delle sollecitazioni agenti, per i pali di lunghezza 8 m il carico di collaudo è pari a 210 kN, per i pali di lunghezza 12 m il carico di collaudo è pari a 420 kN.

Controlli non distruttivi

Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, il RL potrà richiedere prove secondo metodi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

PROVE DI CARICO

- a) Le prove di carico (collaudo statico) dovranno essere eseguite in accordo alle normative vigenti ed alle indicazioni del Collaudatore e della DL.
- b) L'effettuazione delle prove dovrà essere programmata, con adeguato anticipo, con la DL. Sarà cura dell'APPALTATORE verificare e fare in modo che al momento del collaudo risulti disponibile tutta la certificazione prevista dalle norme vigenti
- c) Prima della effettuazione delle prove l'APPALTATORE dovrà concordare con la DL la quantità ed il tipo delle apparecchiature, degli strumenti e dei materiali da utilizzare,



garantendo la operabilità e la precisione richiesta e facendo eseguire le tarature eventualmente necessarie.

d) Sarà cura dell'APPALTATORE assicurare, nel rispetto delle norme di sicurezza, l'accessibilità sia alle opere da collaudare che agli strumenti di misura.

Responsabilità per opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e alle relative norme tecniche vigenti. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.M. 17 gennaio 2018.

Qualora per i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera viene posto a carico dell'Appaltatore la redazione dei calcoli di stabilità e dei disegni, questi dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo. L'Appaltatore dovrà presentare il progetto al RL entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

Manutenzione del cemento armato

L'intervento di manutenzione del cemento armato alterato per l'ossidazione dei ferri di armatura e del rigonfiamento dello strato copriferro seguirà le seguenti fasi:

1. asportazione dell'intonaco, scarpellatura e spazzolatura del copriferro alterato, soffiatura e lavaggio;
2. stesura di una apposita malta o vernice anticorrosiva a base di resine sintetiche sui ferri;



3. stesura di malta in pasta con potere adesivo tra sottofondo e nuovo intonaco, per ricostruire le parti mancanti del calcestruzzo;
4. esecuzione dell'intonaco asportato e della pitturazione originaria.

L'intervento di protezione del cemento armato dalla carbonatazione prevede un trattamento idrorepellente che non alteri la traspirazione del vapore acqueo, mediante la previa pulizia del fondo da trattare e la stesura in più mani a pennello, spruzzo o rullo di una vernice protettiva acrilica in solvente.

Gli interventi periodici preventivi dell'Appaltatore dovranno rilevare lo stato di alterazione delle superfici, come lesioni, rigonfiamenti, colorazioni dipendenti da ossidazione dei ferri, inefficacia delle copertine, cimase, e scossaline e degli elementi di protezione dalle infiltrazioni.

ART 41 – STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore (DM 17/01/08), attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione del RL:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;



b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

Collaudo tecnologico dei materiali

Si rimanda al disposto del Cap. 11 D.M. 17 gennaio 2018. Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione al RL specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da: attestato di controllo, dichiarazione che il prodotto è qualificato secondo le norme vigenti. Il RL si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Controlli in corso di lavorazione

Si rimanda al disposto del Cap. 11 D.M. 17 gennaio 2018. L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta del RL. Al RL è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà il RL, il quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio



Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene o altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopra citato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte del RL dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/1971 (D.M. 17 gennaio 2018).

Manutenzione delle strutture in acciaio



La manutenzione delle strutture in acciaio consiste nella pitturazione da eseguire secondo un programma da concordare tra l'Appaltatore e il RL, e consisterà nell'asporto delle precedenti pitturazioni e nella spazzolatura al vivo delle superfici da trattare, nella verniciatura mediante vernice da fondo antiruggine, o zincante se esposta in ambiente aggressivo, e copertura di finitura con vernice protettiva nel numero di mani previste.

Zincatura a caldo

Dovrà essere conforme alla norma EN ISO 1461. Particolari accorgimenti dovranno essere adottati nella predisposizione degli elementi da sottoporre a zincatura ed in particolare:

- le saldature non dovranno essere discontinue;
- dovranno essere opportunamente rimosse tutte le scorie di saldatura;
- non dovranno mai essere lasciati vuoti chiusi, in quanto l'aria e l'umidità presentill'interno di questi vuoti, a contatto col bagno di zinco, provocherebbero pressioni pericolose con possibilità di esplosioni;
- dovranno essere sempre lasciati dei canali che consentano la libera circolazione dell'acido e dello zinco;
- i piccoli pezzi (dadi, viti, manicotti, ecc) dovranno essere centrifugati e nella loro costruzione occorrerà tener conto dello spessore dello strato di zinco.

I pezzi zincati dovranno essere immagazinati in luoghi ben areati, ed asciutti evitando il contatto tra di essi quando ancora caldi.

La DIREZIONE LAVORI potrà fare accertare in ogni momento sui prodotti presenti in cantiere la corrispondenza delle caratteristiche di resistenza, di composizione e di applicazione.



ART 42 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie: c)
impermeabilizzazioni di opere interrato;

d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele); le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;

b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;



c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica.

Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;

d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. Il RL per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Impermeabilizzazione costituita da manto impermeabile sintetico

L'impermeabilizzazione di impalcati da ponte viene ottenuta con la posa in opera di manto impermeabile sintetico eseguito con membrana continua ed omogenea realizzata in opera e costituita da elastomero poliuretano senza solventi, plastificanti, inerti di carica e materiali bituminosi, spruzzata in un'unica soluzione mediante idonea apparecchiatura.

L'impermeabilizzazione non potrà essere eseguita in giornate di pioggia o neve o quando la temperatura atmosferica sarà inferiore a cinque gradi centigradi e fino a che le superfici non resteranno perfettamente asciutte. Lo strato di impermeabilizzazione dovrà essere costituito da un formulato poliuretano bicomponente, senza solvente con poliisocianato in quantità almeno pari al 43% in peso sul residuo secco, dovrà avere uno spessore minimo ³ 4 mm così da essere in grado di garantire una elevata protezione all'azione delle acque meteoriche, degli agenti aggressivi solidi e dei raggi U.V.; dovrà inoltre resistere all'abrasione ed al



punzonamento. La messa in opera del prodotto dovrà avvenire previo preparazione delle superfici da impermeabilizzare con sabbatura, eventualmente preceduta da bocciardatura se la superficie, a giudizio della DL, risultasse fortemente irregolare e con una successiva spalmatura di Primer bicomponente poliuretano senza solventi. L'applicazione dello strato impermeabile dovrà essere eseguita a spruzzo con apparecchiature per prodotti bicomponenti dotate di pompe ad ingranaggi, serbatoi e tubi riscaldati e con il controllo elettronico dei rapporti di catalisi e miscelatore statico. Il prodotto dovrà reagire in un tempo inferiore a 15 secondi e dovrà essere pedonabile dopo 5 minuti dall'applicazione. La DL si riserva la facoltà di verificare lo spessore o con spessimetro ad applicazione ultimata o con ritagli del prodotto in fase di applicazione, ritagli che dovranno essere ricolmati prima della fine dell'intervento. Ad applicazione ultimata il rivestimento dovrà presentare le caratteristiche di uniformità e dovrà risultare raccordato a rialzi e strutture complesse come: canalette, cordoli, montanti di ringhiere, ecc.

Primer per membrana impermeabile

Composizione: Bicomponente poliuretano, senza solventi compatibile con fondi umidi.

Massa volumica (componente A+ componente B): 1,16 gr/cm² Viscosità: 2400 c.p.

Quantità: >300 ± 50 gr/m²

Membrana impermeabilizzante densità: 1,0 ± 0,1 gr/cm³ residuo secco: 100% allungamento

a rottura: a temperatura ambiente ≥ 250% a -30°C: ≥ 200% modulo al 100%: > 3 MPa

modulo al 200%: > 5 MPa carico di rottura: > 6 MPa durezza shore a: 75±5

alla propagazione della lacerazione > 16 N/mm resa elastica > 7 % abrasione: < 220 mm³

adesione su calcestruzzo ≥ 4 N/mm

adesione su calcestruzzo dopo invecchiamento per 96 ore a 70°C ≥ 4 N/mm



resistenza al punzonamento dinamico PD 4 temperatura limite di fragilità' < -40°C

ART 43 - SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, secondo la loro funzione, in: rivestimenti per esterno e per interno;

rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività; rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si 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 chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa



mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Manutenzione e ripristino di rivestimenti rigidi

Nei rivestimenti con piastrelle o mosaici in ceramica, le parti da sostituire e ripristinare andranno saggiate a percussione leggera per individuare la effettiva estensione dei distacchi. Qualora il RL preveda che il rivestimento sia da conservare, l'Appaltatore provvederà ad accertare la consistenza fisica e chimica del supporto sottostante, mediante saggio diretto, e concorderà le

modalità operative ed i prodotti necessari per l'ancoraggio mediante incollaggio alla parete, da

realizzare con iniezione a bassa pressione di legante cementizio additivato con opportune miscele, previa apposizione di appositi tubetti da iniezione. L'intervento potrà essere provato in uno o più saggi di modesta estensione. Saranno verificati periodicamente le soglie, i gradini e i sottogradi ed i battiscopa esterni, le cimase, le copertine di parapetti, i comignoli dei camini e delle condotte di ventilazione. L'eventuale intervento consisterà nel ripristino della funzionalità dell'elemento incongruo, come il fissaggio di lastre di copertine e delle scossaline, la sostituzione di elementi lesionati o il loro reincollaggio e la relativa spalmatura



di prodotti impermeabilizzanti dati a pennello o in altra maniera, da concordare con la Direzione dei lavori.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Secondo il supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti e al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono in seguito collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa. Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Manutenzione e ripristino di rivestimenti flessibili

Nella manutenzione dei rivestimenti di carte o teli flessibili alterati da distacchi o macchiati da colature di natura varia si avrà cura di asportare il materiale da sostituire per l'intera facciata in

modo da evitare la riconoscibilità dell'intervento per la contiguità dei nuovi e precedenti materiali. Il ripristino seguirà le modalità per l'esecuzione iniziale.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati con le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:



a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non

pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;- pitturazione della superficie con pitture organiche; c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;

- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;

- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio, i sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (o a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e

riguarderanno: criteri e materiali di preparazione del supporto;

criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali

(temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni

per la successiva operazione;



criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione; criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate.

9. *Manutenzione e ripristino di rivestimenti realizzati con prodotti fluidi*

Nella manutenzione dei rivestimenti mediante pitturazioni, comunque realizzate, alterati da distacchi o macchiati da colature di natura varia si avrà cura di asportare gli strati fino al vivo del

materiale di supporto, per l'intero elemento, in modo da evitare la riconoscibilità dell'intervento per la contiguità dei nuovi e precedenti materiali. Il ripristino seguirà le modalità per l'esecuzione iniziale.

ART 44 – PAVIMENTAZIONI EDILI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

pavimentazioni su strato portante;

pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali:



- a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali: 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati; 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione un'imprescritta impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un'imprescritto isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un'imprescritto isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:



- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) strati di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi



verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o d'altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.



8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm). Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti: 10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. 11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.



Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenutesi per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.).

Piastrelle di ceramica per pavimentazioni

Dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal R.D. 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le



prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo.

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 frammentilapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dall'angolo 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, ecc., vedere la norma UNI 9379. Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D.

n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.



ART 45 – GABBIONI IN PIETRAMME

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE.

L’adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m²

L’ operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm².

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD



89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE. Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. **Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile.**

ART 46 - DISPOSIZIONI FINALI

Tutte le norme tecniche contenute nel Capo II “QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO”, e nel Capo III - “MODO DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI”, valgono per quanto non in contrasto con le specifiche contenute nelle relazioni e nella documentazione di cui all’art. 6 del presente Capitolato Speciale.



COMUNE DI GENOVA

PARTE IV - NORME DI MISURAZIONE

ART. 47 SCAVI

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

1. il volume degli scavi di sbancamento e spianamento verrà determinato con il metodo delle sezioni raggugliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio, fra le parti, all'atto della consegna, ed all'atto della misurazione.

Si intendono scavi di sbancamento quelli eseguiti al di sotto del piano di campagna per splateamenti, trincee di approccio, apertura di sedi stradali e relativi cassonetti, cunette, piazzali, spianamenti per opere d'arte compresi gli scavi incassati e grandi sezioni per l'impianto di manufatti eseguiti su vaste superfici ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento compresa l'eventuale necessità di formare opportune rampe provvisorie.

2. gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.



COMUNE DI GENOVA

Per gli scavi eseguiti con mezzo meccanico la misurazione è unica dal piano di campagna fino alla profondità di 4.00 ml.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

3. per gli scavi a sezione ristretta si devono intendere quelli di larghezza non superiore al metro.
4. i sovrapprezzi per scavi in presenza di acqua, quando il livello naturale dell'acqua che si stabilisce negli scavi supera i 20 cm di altezza, saranno applicati a metro cubo per la parte eccedente tale limite.
5. nell'ambito delle opere marittime il volume degli scavi subacquei verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi e scandagli di prima e seconda pianta. Nella esecuzione dei dragaggi potrà essere ammessa tolleranza da determinarsi in sede di progetto.

ART. 48 DEMOLIZIONI

Nella misura delle demolizioni si eseguiranno, per quanto possibile, le regole che verranno indicate per misurare le opere stesse quando si costruiscono.

Nelle demolizioni dei fabbricati valutate a metro cubo vuoto per pieno si misurerà il volume determinato dal prodotto della superficie in pianta, della parte demolita, per l'altezza compresa tra la quota dell'estradosso dell'ultimo solaio e quella raggiunta con la demolizione.

Si escludono, dalla suddetta misurazione, i cortili, le chiostrine, i cornicioni, i marciapiedi, gli aggetti decorativi, i poggiali, i parapetti dei terrazzi e qualsiasi sovrastruttura sulle coperture, quali comignoli e volumi tecnici,



COMUNE DI GENOVA

Per le demolizioni di murature, le stesse saranno valutate a mc o a mq in base alle figure geometriche delle varie strutture, dedotti i vuoti superiori a 1.00 mq per la misurazione a superficie o a 0,25 mc per la misurazione a volume.

ART. 49 RILEVATI O RINTERRI

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati o rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Il volume di ogni tipo di rilevato o rinterro sarà determinato col sistema delle sezioni raggugliate.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato con il metodo delle sezioni raggugliate(senza detrazione dei cassonetti il cui escavo, da eseguire dopo ultimato il corpo stradale, ricavandolo dalla piattaforma stradale, viene compensato a parte), sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio all'atto della consegna, salvo la facoltà delle parti di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattare alla configurazione dei terreni.

ART. 50 PARATIE E CASSERI

Saranno valutate per la loro superficie effettiva a contatto del getto, e nel relativo prezzo di elenco si intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento; collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoli o palandole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.



COMUNE DI GENOVA

ART. 51 CONGLOMERATI CEMENTIZI

I Conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con il metodo geometrico in base a misure sul vivo e alle dimensioni previste in progetto. Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o uguale a 0,20 mc ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggior magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richiesti dalla Direzione Lavori.

Quando trattasi di elementi di carattere ornamentale gettati fuori opera per la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo.

ART. 52 RIEMPIMENTI DI PIETRAME A SECCO

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai ecc. sarà valutato a mc per il suo volume effettivo misurato in opera.

ART. 53 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie come indicato dell'elenco prezzi, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a 1.00 mq e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimanendo per questi ultimi, all'esecutore, l'onere della loro eventuale chiusura.



COMUNE DI GENOVA

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, piattebande, incassature per imposte di strutture varie.

Le murature a camera d'aria costituite da due pareti di mattoni di uguale o diversa natura e spessore, di norma, verranno misurate a superficie sulla faccia interna, in verticale fra solaio e solaio e in orizzontale tra pilastro e pilastro, vuoto per pieno, deducendo solo le aperture di area uguale o superiore a 2,00 mq intendendo nel prezzo compensate le formazioni di spalline, piattabande, ammorsature. Le murature in pietra da taglio, saranno misurate e valutate a mc in base al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo.

Le lastre, i lastroni ed altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

ART. 54 PAVIMENTI E VESPAI

I pavimenti saranno valutati a mq per la superficie effettivamente realizzata, misurati al vivo della muratura, deducendo ogni vano ed ogni occupazione di cose estranee (chiusini, pilastri lesene) quando la loro superficie sia uguale o superiore a 0,50 mq.

Il sottofondo verrà invece pagato a parte, salvo il caso in cui fosse compreso nel descrittivo del prezzo in elenco.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque fosse l'entità dei lavori per tali ripristini.

Le pavimentazioni stradali saranno misurate a mq o a mc dedotti i vuoti uguali o superiori a 0.50 mq e valutate in conformità di quanto descritto dalle singole voci del prezzario regionale.

I vespai aerati realizzati con laterizi saranno valutati a mc in opera.



COMUNE DI GENOVA

ART. 55 LAVORI IN METALLI FERROSI

Tutti i lavori in metallo saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei manufatti a lavorazione ultimata e determinato prima della loro posa in opera.

L'acciaio in barre tonde per armature di calcestruzzi e di solai in cemento armato verrà valutato applicando, allo sviluppo lineare delle barre stesse, il peso teorico indicato dalle norme UNI relativamente ai vari diametri previsti in progetto.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre la lavorazione a sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura dello stesso e la posa in opera dell'armatura.

ART. 56 TUBAZIONI IN GENERE

I tubi di ghisa e i tubi di acciaio saranno valutati a metro lineare e misurati in asse della tubazione, senza tener conto delle compenetrazioni.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa od in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale (compresi pezzi speciali e relativa posa in opera con sigillatura), anche la fornitura delle staffe di sezione adeguata e di qualsiasi forma o lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi.

La posa in opera di eventuali valvole di intercettazione esclusa la loro fornitura, sarà compensata a parte escludendo altresì le opere murarie quali la posa delle staffe di sostegno e l'eventuale formazione e chiusura di crene e tracce.

Il prezzo di tariffa per le tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.



COMUNE DI GENOVA

La valutazione delle tubazioni in gres, in fibrocemento e materie plastiche sia in opera, sia in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

I pezzi speciali saranno ragguagliati al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro; per quanto concerne i tubi di PVC nelle serie 300 – 301 – 302, come per le tubazioni in fibrocemento, come indicato nell'apposita tabella del prezzo.

I pezzi speciale per tubazioni in PVC serie 303/1 e 303/2 di polietilene e polipropilene si intendono posti in opera esclusa la fornitura che sarà valutata a parte con i relativi prezzi in elenco. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa di ogni parte. I tubi interrati poggeranno su sottofondo di inerte o calcestruzzo, da pagarsi a parte; così pure verranno pagati a parte gli scavi.

Per i tubi di cemento vale quanto detto per i tubi di gres e fibrocemento.

Il prezzo si intende per tubazione completa posta in opera con la sigillatura dei giunti, esclusi l'eventuale sottofondo di calcestruzzo e lo scavo.

I massetti di calcestruzzo per fondazione o rivestimento di tubi di qualsiasi tipo, verranno valutati a mc, al netto del volume occupato dai tubi, con l'applicazione del prezzo unitario del calcestruzzo per fondazione.

ART. 57 NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle



COMUNE DI GENOVA

macchine. L'unità di misura per la valutazione del noleggio delle macchine è l'unità oraria, fatti salvi i casi in cui il Prezzario Regionale preveda, per particolari attrezzature, tempi minimi o determinati.

Per ciò che concerne i ponteggi di servizio, la valutazione si rimanda alle singole descrizioni dei prezzi di elenco, che prevedono le diverse casistiche di impiego e specifici criteri di valutazione. La superficie dei ponteggi di servizio di tipo continuo, sarà determinata dal prodotto della lunghezza, misurata sul perimetro esterno, per l'altezza misurata dal piano dello spiccatto al corrente posto oltre 2 m dell'ultimo piano di lavoro.

Le mantovane parasassi complete in opera saranno valutate a metro. I ponteggi a castello a servizio dei cornicioni, costituiti dal piano di calpestio e da un piano sottoponte, saranno valutati a metro e misurati sul perimetro esterno, compresi i sottostanti castelli. Per opere particolari i ponteggi potranno essere valutati a giunto come nel relativo prezzo di elenco.

ART. 58 TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I trasporti alla pubblica scarica saranno valutati a mc con riferimento alla distanza.

Le movimentazioni dei materiali all'interno del cantiere sono da considerarsi comprese nei prezzi in elenco salvo ove espressamente escluse.

ART. 59 MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate nei vari articoli del Prezzario Regionale.



COMUNE DI GENOVA

ART. 60 MANO D'OPERA

Per le prestazioni di manodopera dovranno essere osservate le disposizioni e le convenzioni stabilite dalle leggi e dai regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione e assistenza dei lavoratori, nonché dai contratti collettivi di lavoro vigenti, stipulati e a norma della disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Gli operai dovranno essere idonei all'esecuzione dei lavori assegnati e dovranno disporre dei necessari strumenti di lavoro, nonché di tutte le attrezzature previste dalla normativa vigente per la sicurezza sul lavoro.

PARTE V – ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SU OPERE E MATERIALI

ART. 61 CONTROLLI REGOLAMENTARI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Resistenza caratteristica

Agli effetti delle Norme Tecniche emanate con D.M. 17.01.2018, 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.

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;



COMUNE DI GENOVA

controllo di accettazione;

prove complementari.

Valutazione preliminare di qualificazione

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati, 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-

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.

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.

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.



COMUNE DI GENOVA

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.

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 seguente.

Tabella - Controlli di accettazione

<i>Controllo di tipo A</i>	<i>Controllo di tipo B</i>
$R_l \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero	$R_m \geq R_{ck} + 1,4$ s (numero prelievi \geq



COMUNE DI GENOVA

prelievi 3)	15)
R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_i = 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.

Prelievo ed esecuzione della prova a compressione

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 mc 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.



COMUNE DI GENOVA

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: $\pm 0,5\%$.

provini cilindrici:

- diametro d (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
 - altezza pari a due volte il diametro;
 - tolleranza altezza cilindro: $\pm 5\%$;
- tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino: $\pm 0,5$ 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: $\pm 0,5\%$;



COMUNE DI GENOVA

- tolleranza perpendicolarità spigoli del provino: ± 5 mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di $\pm 0,000 \cdot 6 d$ (b).

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 (25x25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con $\phi 16$ 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 casseforme 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.

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.



COMUNE DI GENOVA

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 $\pm 0,25\%$. 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 $\pm 0,5$ 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.



COMUNE DI GENOVA

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.

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;



COMUNE DI GENOVA

- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadrata 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.
- 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.

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.

Conservazione e maturazione

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo deve 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.



COMUNE DI GENOVA

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.

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;



COMUNE DI GENOVA

- 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. 62 CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO FRESCO

Prove per la misura della consistenza

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 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:



COMUNE DI GENOVA

- abbassamento al cono: ≥ 10 mm e ≤ 210 mm;
- tempo Vebè: ≤ 30 secondi e > 5 secondi;
- indice di compattabilità: $\geq 1,04$ 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 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>di</i>	<i>Abbassamento [mm]</i>	<i>Denominazione corrente</i>
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 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (*Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996*)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>di</i>	<i>Tempo Vebè [s]</i>
V0		≤ 31
V1		da 30 a 21



COMUNE DI GENOVA

V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

Tabella - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento
(Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>Spandimento [mm]</i>
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	$\square 630$

Tabella - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità
(Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

<i>Classe di consistenza</i>	<i>Indice di compattabilità</i>
C0	$\square 1,46$
C1	da 1,45 a 1,26



COMUNE DI GENOVA

C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

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%.

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



COMUNE DI GENOVA

volume d'acqua essudata per unità di superficie: cmc/cmq) 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. 63 CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO IN CORSO D'OPERA

Finalità

Le Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 17.01.2018) prevedono esplicitamente (paragrafo 11.2.5) 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.



COMUNE DI GENOVA

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; 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 redistribuzione 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:

- a) dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- b) dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.



COMUNE DI GENOVA

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.

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,



COMUNE DI GENOVA

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 84.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

Tabella - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni

<i>Metodo di prova</i>	<i>Costo</i>	<i>Velocità di esecuzione</i>	<i>Danno apportato alla struttura</i>	<i>Rappresentatività dei dati ottenuti</i>	<i>Qualità della correlazione fra la grandezza misurata e la resistenza</i>
<i>Carotaggio</i>	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima



COMUNE DI GENOVA

<i>Indice di rimbalzo</i>	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie ¹	Debole
<i>Velocità di propagazione e di ultrasuoni</i>	Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata ²
<i>Estrazione di inserti</i>	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona
<i>Resistenza alla penetrazione</i>	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.



COMUNE DI GENOVA

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.

La misura 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 84.2 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 - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza

nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova

<i>Metodo di prova</i>	<i>Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento</i>	<i>Limiti di confidenza [±%] al 95% nella</i>	<i>Numero di prove o di campioni relativo ad</i>
	<i>strutturale di buona qualità [%]</i>	<i>stima della resistenza</i>	<i>un'area di prova</i>



COMUNE DI GENOVA

<i>Carotaggio</i>	10	10	3
<i>Indice di rimbalzo</i>	4	25	12
<i>Velocità di propagazione</i>	2,5	20	1
<i>Resistenza alla penetrazione</i>	4	20	3
<i>Forza d'estrazione</i>	15	15	9

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.

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.



COMUNE DI GENOVA

Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ($R_c \leq 20$ N/mm²) 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.

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;



COMUNE DI GENOVA

- 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 può non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

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 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



COMUNE DI GENOVA

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.

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 norme di seguito richiamate.

NORME DI RIFERIMENTO

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.

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;



COMUNE DI GENOVA

- 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.

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 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.



COMUNE DI GENOVA

I fattori di influenza dei risultati dei metodi indiretti sono quelli descritti dall'allegato B alla norma UNI EN 13791.

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.



COMUNE DI GENOVA

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*.

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

$R_{progetto,cm}$:

$R_{opera, m} \geq 0,85 R_{progetto,cm}$ (N/mm²)

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 $R_{progetto,cm}$.



COMUNE DI GENOVA

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:

$$f_{ck} = 0,85 R_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

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:

$$R_{opera,ck} \geq 0,85 R_{progetto,ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma UNI EN 13791.

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.

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 N/mm² si assume pari a 2 N/mm²),



COMUNE DI GENOVA

il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.

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.

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. 64 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SULLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Generalità

Il Direttore dei Lavori per le strutture in acciaio dovrà eseguire i seguenti controlli:

- b) esame visivo;
- c) controllo chimico che accerti la composizione dei materiali;
- d) 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);



COMUNE DI GENOVA

- e) controllo della corretta esecuzione delle saldature.

Tali controlli devono essere eseguiti da laboratori ufficiali per evitare contestazioni da parte dell'appaltatore.

Qualificazioni 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.

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.



COMUNE DI GENOVA

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.

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.

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 superficie (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.



COMUNE DI GENOVA

I controlli devono essere certificati da un laboratorio ufficiale ed eseguiti da operatori qualificati secondo la norma UNI EN 473.

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.

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.



COMUNE DI GENOVA

Il paragrafo 11.3.4.5 delle Norme Tecniche D.M. 17.01.2018 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.

Volume del giunto da esaminare. - 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...).

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;



COMUNE DI GENOVA

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.



COMUNE DI GENOVA

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 1435.

Il metodo radiografico deve essere usato per il controllo dei giunti saldati a piena penetrazione (paragrafo 11.3.4.5 delle Norme Tecniche D.M. 17.01.2018).

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.

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.



COMUNE DI GENOVA

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 $\pm 5\%$. 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.

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 88.1 - Valori dell'area resistente, della forza normale e della coppia di serraggio per vari tipi di

bulloni (CNR 10011)

Diametro ϕD [m]	Area resistente e A_{res}	Coppia di serraggio T_s [Nm]					Forza normale T_s [kN]				
		4,6	5,6	6,6	8,8	10,9	4,6	5,6	6,6	8,8	10,9



COMUNE DI GENOVA

	[mmq]										
12	84	39	48	58	90	113	16	20	24	38	
14	115	62	77	93	144	180	22	28	33	52	
16	157	96	121	145	225	281	30	38	45	70	
					309						
18	192	133	166	199	439	387	37	46	55	86	
20	245	188	235	282	597	549	47	59	71	110	
22	303	256	320	384	759	747	58	73	87	136	
24	353	325	407	488	111	949	68	85	102	158	
27	459	476	595	714	0	1388	88	110	132	206	
30	561	646	808	969	150	1885	108	135	161	251	
					8						

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.



COMUNE DI GENOVA

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.



COMUNE DI GENOVA



COMUNE DI GENOVA

Area Tecnica – Direzione Idrogeologia Geotecnica Espropri e Vallate
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73348

e-mail: ggrassano@comune.genova.it



01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	---

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
---	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Schema di contratto	Scala xxx	Data Novembre 2022
--	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C05_E_SC
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVAPAG 1

**" INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL
RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E
ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO,
ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA"**

PROGETTO ESECUTIVO

SCHEMA DI CONTRATTO



COMUNE DI GENOVAPAG 2

COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N.

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa _____ per l'esecuzione dei lavori di " INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA" CUP B37H21001470004 MOGE 20763 CIG 9488451577

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 Direttore, 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'impres)

- 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



COMUNE DI GENOVAPAG 3

_____ 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 componenti 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 negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. c-bis) 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 " INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA" per un importo complessivo dei lavori stessi, da **contabilizzare "a misura"**/ di Euro 592.425,27 (cinquecentonovantaduemilaquattrocentoventicinque/27) di cui: Euro 26.388,03 (ventiseimilatrecentoottantotto/03) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 10.000,00 (diecimila/00) per opere in economia;

- 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 _____% (_____per cento), **sull'elenco prezzi posto a base di gara**, il conseguente importo contrattuale di Euro _____;

-che è stato emesso DURC *on line* relativamente all'Impresa _____ in data _____ n. prot. _____, con scadenza validità al _____;

- che 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 MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA.

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.



COMUNE DI GENOVAPAG 4

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 della Direzione Idrogeologia geotecnica Espropri e Vallate – Ufficio Interventi del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della stessa Direzione 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 ad 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), entro 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 300 (trecento) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori (**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 all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro _____ (_____/00).

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% (dieci per cento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.



COMUNE DI GENOVAPAG 5

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.

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. E' prevista la revisione dei prezzi in applicazione all'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice con particolare riferimento all'aumento del costo dei materiali per circostanze imprevedibili e non imputabili ai contraenti.

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 per cento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro _____ (_____/00)

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 60 (sessanta) giorni, qualunque ne sia il loro ammontare, 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 CIG **9488451577** - C.U.P. **B37H21001470004**- e il codice IPA che è il seguente **COLOVS**.

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:



COMUNE DI GENOVAPAG 6

- 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 cinquemila, 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 B37H21001470004 e il C.I.G. attribuito alla gara é 9488451577

(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. .



COMUNE DI GENOVAPAG 7

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 regola 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.

Art. 10. Ultimazione dei lavori.

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

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. 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;



COMUNE DI GENOVAPAG 8

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 mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;
11. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
12. 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;
13. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, 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 cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 e di quelli 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. alloggio 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.



COMUNE DI GENOVAPAG 9

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.

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'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato 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'appaltatore 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'appaltatore 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.

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



COMUNE DI GENOVAPAG 10

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 ad Euro 750.000,00 (settecentocinquantamila/00) 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;
- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art. __, del Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. ___ del presente contratto;
- i piani di sicurezza previsti dall'art. _____ del presente contratto;
- la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura UTG di Genova in data 18 settembre 2012 e prorogata in ultimo in data 23 dicembre 2015
- le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara

Articolo 20. Elezione del domicilio.

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio in Genova presso:

- gli uffici comunali
- Altro



COMUNE DI GENOVAPAG 11

Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail urpgenova@comune.genova.it; casella di posta elettronica certificata (PEC) comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

Articolo 22. 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)

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	--

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
--	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di Progettazione	Scala xxx	Data Novembre 2022
--	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C06_E_PSC
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	

P.S.C

PSC - PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(D.Lgs. 81/2008, art. 100 e Allegato XV)

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA RUP Dott. Giorgio Grassano
DATI DEL CANTIERE:	Via Gneo, Genova
C.S.P. e C.S.E.	Ing. Claudio Macrì Cell. [REDACTED]
IMPRESA ESECUTRICE:	

Data:
Ottobre 2022

LAVORI DI:

Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.

TIMBRO E FIRMA

1. INDICE

1. INDICE	2
2. FINALITA' DEL PIANO	4
3. UTILIZZATORI DEL PIANO	4
4. PREMessa E DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL P.S.C	4
5. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL CANTIERE E DEL COMMITTENTE	5
6. LAYOUT DI CANTIERE	6
Le figure n°1, 2 e 3 individuano l'area del cantiere in esame.	6
L'accesso al cantiere avverrà da Via Gneo, prosecuzione di Via Chiaravagna.	6
7. DESCRIZIONE DEL CONTESTO	8
<i>Caratteristiche generali del sito</i>	8
<i>Analisi delle opere confinanti</i>	8
<i>Opere aeree presenti</i>	8
<i>Opere di sottosuolo presenti</i>	8
<i>Descrizione caratteristiche IdroGeologiche</i>	8
8. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	9
9. DATI DEL COMMITTENTE	11
10. INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA	11
11. IMPRESE O LAVORATORI AUTONOMI	12
12. ANALISI DEL CANTIERE	14
13. RISCHI DI RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI INTERFERENTI	23
14. IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI CONNESSI CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE E DEFINIZIONE DELLE CONSEGUENTI MISURE GENERALI DI SICUREZZA	29
15. SCELTE PROCEDURE E MISURE IN RIFERIMENTO ALL'ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE	31
16. SCELTE, PROCEDURE E MISURE IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	35
AGENTI BIOLOGICI	35
AGENTI CHIMICI	36
AMIANTO	38
ELETTRICITÀ	42
ESPLOSIONE - INCENDIO	44
ILLUMINAZIONE	46
MICROCLIMA	47
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	48

RADIAZIONI IONIZZANTI	50
RADIAZIONI NON IONIZZANTI (Radiazioni ottiche)	50
RUMORE	52
VIBRAZIONI.....	54
17. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	56
18. MISURE DI COORDINAMENTO	57
Apprestamenti	57
19. ATTREZZATURE, IMPIANTI, OPERE PROVVISORIE	60
20. ORGANIZZAZIONE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO	109
21. METODOLOGIA ANALISI DEL RISCHIO DELLE LAVORAZIONI	114
21.1. Metodologia Adottata.....	114
22. ANALISI DELLE FASI LAVORATIVE	116
23. STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	196
24. NUMERO DI TELEFONO UTILI IN CASO DI EMERGENZA	196
25. ACCETTAZIONE DEL PSC DA PARTE DELLE IMPRESE E LAVORATORI AUTONOMI	197
26. ALLEGATI	198

2. FINALITA' DEL PIANO

Il presente piano di sicurezza e coordinamento, redatto dal sottoscritto Ing. Claudio Macrì, incaricato dal Committente Comune di Genova, e che assolve le funzioni di Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la progettazione dell'opera, collega le misure di prevenzione al processo lavorativo ed ai metodi di esecuzione delle opere in funzione dei rischi conseguenti; inoltre il piano coordina le diverse figure professionali operanti nello stesso cantiere e rappresenta anche un valido strumento di formazione ed informazione degli addetti per la sicurezza collettiva ed individuale, oltre ad avere funzioni operative.

Tale piano 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 dall'impresa esecutrice.

3. UTILIZZATORI DEL PIANO

Il piano sarà utilizzato:

- dai responsabili dell'impresa come guida per applicare le misure adottate ed effettuare la mansione di controllo;
- dai lavoratori e, in particolar modo, dal loro rappresentante dei lavoratori;
- dal committente e responsabile dei lavori per esercitare il controllo;
- dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori per l'applicazione dei contenuti del piano;
- dal progettista e direttore dei lavori per operare nell'ambito delle loro competenze;
- dalle altre Imprese e lavoratori autonomi operanti in cantiere;
- dalle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo del cantiere.

4. PREMESSA E DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL P.S.C

Assoggettamento al D.Lgs. 81/2008

Il cantiere descritto in questo piano è soggetto al D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 (T.U.S.L.), Titolo IV recante le "Misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei e mobili", riscontrandosi le condizioni di all'art. 88 del suddetto decreto. Questo documento è il "piano di sicurezza e di coordinamento" di cui all'art.91, c. 1, lett. a) e di cui all'art. 100 del decreto 81/08.

Dichiarazione di conformità all'Allegato XV del T.U.S.L. e ad altre norme

Questo documento è il Piano di Sicurezza (PSC) ed è redatto ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., compresi il D.Lgs. n° 106/09 e s.m.i.

Le indicazioni riportate nel presente documento non sono da considerarsi "esaustive" di tutti gli obblighi previsti in materia di sicurezza in capo ai soggetti esecutori.

Rimane, infatti, piena responsabilità delle imprese esecutrici rispettare, oltre alle prescrizioni del PSC, anche tutti gli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza.

Tutte le imprese esecutrici dovranno predisporre il proprio Piano operativo della sicurezza (POS) da considerare piano complementare e di dettaglio del PSC.

Il Piano Operativo di sicurezza dovrà essere consegnato al CSE prima dell'inizio dei lavori e il CSE provvederà alla verifica ed approvazione dei Piani Operativi di sicurezza.

Aggiornamenti, modifiche ed integrazioni del PSC sono a cura del CSE e potranno venire forniti alle imprese esecutrici a mezzo di ordini di servizio datati e firmati. Le imprese appaltatrici devono trasmettere gli aggiornamenti e le integrazioni ai loro subappaltatori (imprese esecutrici o lavoratori autonomi).

5. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL CANTIERE E DEL COMMITTENTE

Anagrafica del cantiere e descrizione dell'opera

Committente	Comune di Genova
Direttore dei Lavori	
Descrizione dell'opera	Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.
Indirizzo	Via Gneo, Genova
Comune	Genova
Inizio lavori	
Fine lavori	
Uomini giorno	1.200
Importo presunto dei lavori	542.116,28 euro
Cordinatori/Responsabili	
Responsabile dei Lavori	RUP Dott. Giorgio Grassano
Coordinatore in fase di progettazione	Ing. Claudio Macri [REDACTED]
Coordinatore in fase di esecuzione	Ing. Claudio Macri [REDACTED]
Altro	

6. LAYOUT DI CANTIERE

Le figure n°1, 2 e 3 individuano l'area del cantiere in esame.

L'accesso al cantiere avverrà da Via Gneo, prosecuzione di Via Chiaravagna.



Fig. 1 Fotografia satellitare scaricata da Google Maps, il cerchio rosso individua l'area all'interno della quale sono previsti gli interventi limitrofi al Rio Bianchetta e definiti come:
Settore n° 1 di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14;
e Settore n°2 allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, compreso tra il capolinea dell'autobus n°172 e il ponticello a quota circa 104 m di attraversamento del Rio Bianchetta.



Fig. 2 Fotografia satellitare scaricata da Google Maps, il cerchio rosso individua l'area ove

è previsto l'intervento nel Settore n° 1 di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14.



Fig. 3 Fotografia satellitare scaricata da Google Maps, il cerchio rosso individua l'area ove è previsto l'intervento nel Settore n°2 allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, compreso tra il capolinea dell'autobus n°172 e il ponticello a quota circa 104 m di attraversamento del Rio Bianchetta;
L'intervento ricade in adiacenza alla sponda sinistra del Rio Bianchetta; in sponda destra è ben visibile la cava di pietra con accesso dalla piazza del capolinea dell'autobus n°172

Nell'Allegato n° 1 viene riportata la tavola di cantierizzazione con indicazione dell'Area Provvisoria (AP) da adibire ad area di cantiere necessaria per l'installazione della baracca di cantiere e luogo sicuro in caso di emergenza, deposito attrezzature e stoccaggio dei materiali.

7. DESCRIZIONE DEL CONTESTO

<p>Caratteristiche generali del sito</p>	<p>Intervento Settore n°1: area boscata acclive in sponda destra del Rio Bianchetta, presenza della strada comunale di larghezza limitata e case sparse</p> <p>Intervento Settore n°2: area boscata acclive in sponda sinistra del Rio Bianchetta, presenza della strada comunale di larghezza limitata, presenza all'inizio del cantiere del capolinea dell'Autobus n°172 e dell'ingresso della cava di pietra.</p>
<p>Analisi delle opere confinanti</p>	<p>Intervento Settore n°1: lavori previsti in alveo e lungo la sede stradale in sponda destra del Rio Bianchetta Rischi prevedibili: interferenze stradali e esondazioni torrente</p> <p>Intervento Settore n°2: lavori previsti per l'allargamento della sede stradale Via Gneo che costeggia il Rio Bianchetta in sponda sinistra Rischi prevedibili: interferenze stradali e esondazioni torrente</p>
<p>Opere aeree presenti</p>	<p>Linee elettriche: presenti Linee telefoniche: presenti</p>
<p>Opere di sottosuolo presenti</p>	<p>Linee elettriche: da verificare Linee telefoniche: da verificare Rete d'acqua: presenti Rete gas: da verificare</p>
<p>Descrizione caratteristiche IdroGeologiche</p>	<p>Le caratteristiche del terreno sono le seguenti: Coltre: peso spec. 1.800 Kg/mc, angolo attrito efficace = 30° , coesione efficace nulla; Substrato roccioso, spesso affiorante: peso spec. 2.200 Kg/mc, angolo attrito efficace = 36°, coesione efficace = 1 Kg/cmq; Per i dettagli del caso si rimanda alla Relazione Geologica.</p> <p>L'Area è soggetta ad esondazioni del Rio Bianchetta in caso di alluvioni.</p>

8. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

I lavori da eseguire prevedono due interventi distinti che sono stati suddivisi in settori:

Settore n° 1 di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14, di Via Gneo;

Settore n°2 allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, compreso tra il capolinea dell'autobus n°172 e il ponticello a quota circa 104 m di attraversamento del Rio Bianchetta.

In entrambi i settori sono previsti opere di sbancamento e/o scavo a sezione ristretta con altezza inferiore a 2,5 m.

DESCRIZIONE DEI PRINCIPIALI LAVORI PREVISTI NEL SETTORE 1

Le maggiori problematiche dell'area riguardano il dilavamento delle acque superficiali meteoriche e la diffusa erosione spondale del Rio Bianchetta, in special modo lungo la sponda destra. Gli interventi in progetto si rivolgono pertanto soprattutto alla regimazione dei deflussi meteorici della strada e del versante prospiciente attraverso opere di drenaggio e di raccolta.

▪ *RIPRISTINO SCOGLIERA SPONDA DESTRA*

In corrispondenza del tratto di alveo compreso tra le quote 118 e 121 m.s.l.m. si procederà al ripristino della scogliera esistente in sponda destra del Rio Bianchetta, seguendo la seguente procedura:

- pulizia e regolarizzazione del tratto di alveo con presenza di massi anche di grosse dimensioni e detriti;
- asportazione dei massi costituenti l'attuale arginatura che risultano dissestati e parzialmente compromessi;
- ripristino scogliera esistente con riposizionamento dei massi movimentati.

▪ *PRESIDIO VERSANTE IN SPONDA DESTRA SOGGETTO AD EROSIONE*

In relazione alla porzione di versante soggetta ad un fenomeno erosivo situata a quota di circa 122 m.s.l.m. si interverrà come segue:

- pulizia del versante con asportazione dei detriti e degli ingombri;
- ricoprimento della scarpata naturale attraverso l'impiego di un sistema geocomposito antierosivo in biorete tessuta in cocco intrecciata con rete biodegradabile, al fine di contrastare il dilavamento della coltre superficiale.
- Riposizionamento dei massi al piede a protezione del versante.

▪ *DRENAGGIO DI VIA GNEO E VERSANTE ROCCIOSO ADIACENTE*

La sede stradale risulta totalmente sprovvista di opere di drenaggio e captazione, pertanto, in occasione degli eventi più intensi l'acqua scorre priva di regimazione invadendo la carreggiata.

Il versante naturale che sovrasta la Via Gneo è anch'esso privo di regimazione idrica e pertanto scarica acqua sulla strada durante gli eventi piovosi più intensi.

A tal fine si interverrà come segue:

- il drenaggio della strada avverrà attraverso una tubazione sottostrada di diametro pari a 400 mm che raccolga le acque meteoriche captate dal griglione carrabile posto trasversalmente la strada a quota di circa 131 m.s.l.m. circa e le convogli in una nuova vasca di raccolta posta a valle, in corrispondenza della quota di circa 121,7 m.s.l.m. circa, di dimensioni interne 500cmx150cmx150cm, da realizzarsi in c.a. gettato in opera;
la tubazione diam. 400mm avrà uno sviluppo di circa 58 m, compresi i due pozzetti intermedi di sez. 100cmx100cmx100cm;
- sistema di svuotamento della vasca attraverso scatolare ad U a cielo aperto, di sezione interna 100cmx100cm, posto trasversalmente alla carreggiata, in modo da smaltire le acque direttamente nel Rio Bianchetta, da realizzarsi sempre in c.a. gettato in opera; tale opera sarà dotata anch'essa di grigliato carrabile al fine di intercettare anche le acque provenienti dalla strada e facilitare le periodiche operazioni di pulizia.

DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI LAVORI PREVISTI NEL SETTORE 2

In corrispondenza di questo tratto occorrerà eseguire i seguenti interventi:

- ampliamento della carreggiata in modo da avere una larghezza di almeno di 400 cm e con potenziamento delle piazzole lato monte per facilitare il transito veicolare nei due sensi;
- messa in opera di opere di sostegno tramite gabbioni di pietrame nei tratti attualmente interessati dai muri a secco e risagomatura delle porzioni di roccia affiorante;
- consolidamento di tre tratti del ciglio di valle mediante altrettanti cordoli in cemento armato fondati su micropali posti a cavalletto;
- inserimento di parapetto/ringhiera nel tratto ove mancante a protezione del ciglio di valle della carreggiata, stabilizzato con chiodature passive in barre autoperforanti;
- pulizia e asfaltatura totale del tratto di strada interessato dall'intervento.

CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI TIPOLOGIE DI OPERE PREVISTE A PROGETTO

GABBIONI

Nel Settore 2, sono previste opere di sostegno del tipo a gravità realizzate con gabbioni di pietrame della larghezza pari a 1 ml e con altezza massima pari a 2,50 ml.

Le strutture in gabbioni sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscarpa, di controripa ed in ambito di consolidamento di versante, stradale, ferroviario, idraulico ed architettonico. I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco- Alluminio e in maglia esagonale a doppia torsione 8 x 10 filo diam. 3 mm. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.

CONSOLIDAMENTO CON PARATIE DI MICROPALI


Nel Settore 2, nei punti ove la strada sul ciglio di valle è suscettibile di cedimenti verranno realizzati consolidamenti mirati con paratie di micropali disposti su due file sfalsate e collegate in testa da un cordolo continuo in c.a.

OPERE IN CEMENTO ARMATO

Le opere in cemento armato previste riguarderanno:

- realizzazione di cordolo in c.a. collegante tutte le teste dei micropali;
- realizzazione del cordolo continuo in c.a. del parapetto metallico, stabilizzato con chiodature passive in barre auto perforanti;
- realizzazione di una nuova vasca in c.a. di dimensioni interne nette di circa 1,5x1,5x1,5 m.

9. DATI DEL COMMITTENTE

Ragione sociale	COMUNE DI GENOVA DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE
Indirizzo	VIA DI FRANCIA 1 – 16159 GENOVA
Codice fiscale	
Partita IVA	00856930102
tel1	010.10.10
tel2	
Cellulare	Capo Progetto, Geol. Antonietta Frazè: cell. 
Fax	
Email	
CCIAA	
Iscrizione al tribunale	
Iscrizione INAIL	
Posizione previdenziale	
Iscrizione cassa edile	
Iscrizione ANC	

10. INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

(D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2 lett. b)

La presente sezione del P.S.C., “piano di sicurezza e di coordinamento” è predisposta per essere necessariamente completata ed aggiornata, in particolare l’individuazione delle imprese e lavoratori autonomi sarà aggiornata in base all’appalto, agli eventuali subappalti ed alle opere effettivamente affidate alle diverse imprese.

L'aggiornamento della sezione può essere eseguito dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori mediante ristampa completa del piano aggiornato, o anche, a discrezione del Coordinatore, mediante semplice ristampa di questa sezione aggiornata, da custodirsi in allegato al piano o comunque a disposizione dei soggetti legittimamente interessati.

Allo stato attuale non è dato di sapere o di stimare il numero di imprese che opereranno, è però doveroso ipotizzare (anche ai fini della nomina del Coordinatore) che in cantiere saranno chiamate ad operare più imprese.

Qualora non vi sia subappalto (perché non previsto o autorizzato, o perché non richiesto dall'Appaltatore/affidatario) e tutte le operazioni di lavoro siano eseguite da un'unica impresa, sarà sufficiente aggiornare il piano con i dati dell'Appaltatore/affidatario (impresa 1 nell'elenco che segue).

Qualora i lavori siano affidati ad A.T.I. (associazione temporanea di imprese) o Consorzio, esclusivamente ai fini del presente piano e della sua applicazione l'impresa mandataria o capogruppo viene assimilata all'Appaltatore (di cui alla presente anagrafica di cantiere), le imprese mandanti o consorziate ai Subappaltatori.

Nel presente piano "Appaltatore" ed "Affidatario" sono termini equivalenti ed individuano l'impresa affidataria di cui al T.U.S.L. (Testo unico sicurezza lavoro, D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81), art. 89, c. 1, lett. i) che con l'accettazione del piano riceve in capo in forma esclusiva gli oneri di cui all'art. 97 del T.U.S.L.

Soggetti

<ul style="list-style-type: none"> • Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione: • 	Ing. Claudio Macri [REDACTED]
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione: 	Ing. Claudio Macri [REDACTED] Cell. [REDACTED]
<ul style="list-style-type: none"> • Progettista delle opere: 	Ing. Claudio Macri [REDACTED] Cell. [REDACTED]
<ul style="list-style-type: none"> • Direttore dei lavori delle strutture: 	Ing. Claudio Macri [REDACTED] Cell. [REDACTED]
<ul style="list-style-type: none"> • Capocantiere: 	
<ul style="list-style-type: none"> • Direttore del cantiere: 	
<ul style="list-style-type: none"> • Responsabile unico del procedimento: 	Dott. Geol. Giorgio Grassano

11. IMPRESE O LAVORATORI AUTONOMI

Ragione sociale	
Indirizzo	

Codice fiscale	
Partita IVA	
tel1	
tel2	
Cellulare	
Fax	
Email	
CCIAA	
Iscrizione al tribunale	
Iscrizione INAIL	
Posizione previdenziale	
Iscrizione cassa edile	
Iscrizione ANC	
Descrizione Attivita'	

Ragione sociale	
Indirizzo	
Codice fiscale	
Partita IVA	
tel1	
tel2	
Cellulare	
Fax	
Email	
CCIAA	
Iscrizione al tribunale	
Iscrizione INAIL	
Posizione previdenziale	
Iscrizione cassa edile	
Iscrizione ANC	
Descrizione Attivita'	

Ragione sociale	
Indirizzo	
Codice fiscale	
Partita IVA	
tel1	
tel2	
Cellulare	
Fax	
Email	
CCIAA	
Iscrizione al tribunale	
Iscrizione INAIL	

Posizione previdenziale	
Iscrizione cassa edile	
Iscrizione ANC	
Descrizione Attivita'	

Ragione sociale	
Indirizzo	
Codice fiscale	
Partita IVA	
tel1	
tel2	
Cellulare	
Fax	
Email	
CCIAA	
Iscrizione al tribunale	
Iscrizione INAIL	
Posizione previdenziale	
Iscrizione cassa edile	
Iscrizione ANC	
Descrizione Attivita'	

12. ANALISI DEL CANTIERE

In questo capitolo si trova la relazione contenente l'individuazione dei rischi in riferimento ad area, organizzazione, lavorazioni interferenti, rischi aggiuntivi.

Rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione di cantiere

In riferimento all'area di cantiere, sono stati individuati gli elementi riportati di seguito e che possono essere fonte dei rischi indicati:

BARACCAMENTI - BARACCHE DI CANTIERE

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Nei cantieri dove più di 30 dipendenti rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri devono essere costituiti uno o più ambienti destinati ad uso mensa, muniti di sedili e tavoli.

Per i lavori in aperta campagna, lontano dalle abitazioni, quando i lavoratori debbono pernottare sul luogo di lavoro e la durata del lavoro superi i 15 giorni nella stagione fredda ed i 30 giorni nelle altre stagioni, si deve provvedere all'allestimento di locali dormitorio. La superficie dei dormitori non può essere inferiore a 3,50 mq per persona.

Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti.

In ogni caso in cantiere si dovrà garantire:

- un numero sufficiente di gabinetti, in ogni caso non inferiore a 1 ogni 30 lavoratori occupati per turno (nei lavori in sotterraneo 1 ogni 20 lavoratori), separati (eventualmente) per sesso o garantendo un'utilizzazione separata degli stessi;
- un numero sufficiente di lavabi;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi, in ogni caso almeno 1 ogni 5 lavoratori;

- spogliatoi, distinti (eventualmente) per sesso;
- locali riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti;
- un numero sufficiente di docce (obbligatorie nei casi in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi od insalubri) dotate di acqua calda e fredda, provviste di mezzi detersivi e per asciugarsi, distinte (eventualmente) per sesso (nei lavori in sotterraneo, quando si occupano oltre 100 lavoratori, devono essere installate docce in numero di almeno 1 ogni 25 lavoratori).

Nel caso i locali per le docce, i lavandini e gli spogliatoi del cantiere siano separati, questi locali devono facilmente comunicare tra loro.

I servizi igienico assistenziali, i locali mensa, ed i dormitori devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere.

In vicinanza dei dormitori, opportunamente collegati con essi, devono essere localizzati i servizi igienico assistenziali. I locali destinati ai servizi igienico assistenziali, a mensa ed a dormitori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

SERVIZI CANTIERE - BAGNI CHIMICI

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere del tipo chimico (vedi lay-out di cantiere). Il numero di gabinetti, non potrà essere in ogni caso inferiore a 1 ogni 10 lavoratori occupati per turno .

Le caratteristiche dei bagni chimici adottate non dovranno essere inferiori alle seguenti:

- il bagno sarà costruito con materiali non porosi o a bassa porosità tale da permettere una rapida pulizia e decontaminazione;
- le dimensioni minime interne non saranno inferiori a 100x100 cm per la base e 240 cm per l'altezza;
- sarà provvisto di griglie di areazione che assicureranno un continuo ricambio d'aria;
- il tetto sarà costituito da materiale semitrasparente in modo da garantire un sufficiente passaggio della luce,
- la porta sarà dotata di sistema di chiusura a molla e di un sistema di segnalazione che indicherà quando il bagno è libero od occupato;
- il bagno sarà dotato di tubo di sfiato che, inserito nella vasca reflui, fuoriuscirà dal tetto evitando così che all'interno si formino cattivi odori;
- la vasca reflui sarà dotata di sistema di schermatura in grado di impedire eventuali schizzi di materiale fecale e/o urine. la schermatura avrà caratteristiche tali da consentire la pulizia e la decontaminazione;
- la vuotatura della vasca sarà effettuata almeno ogni 24/48 ore, tenendo conto anche della situazione meteorologica e della numerosità dell'utenza;
- in occasione della vuotatura sarà effettuato un lavaggio dell'intero bagno mediante uso di acqua sotto pressione.

RECINZIONE - RECINZIONE CON ELEMENTI IN FERRO, RETE, ...

L'area interessata dai lavori dovrà essere completamente recintata, allo scopo di garantire il divieto di accesso ai non addetti ai lavori.

La recinzione dovrà risultare sufficientemente robusta e visibile.

Allo scopo dovrà avere, salvo diverso avviso del regolamento edilizio comunale, un'altezza di metri 2,00 da terra e potrà essere costituita da reti plastiche colorate (arancione) e/o metalliche elettrosaldate impostate su strutture portanti lignee o in ferro ovvero da cesate in legno (tavole accostate, i in pannelli di lamiera.

Le partizioni piene, ma all'occorrenza anche le altre, devono essere opportunamente controventate, per contrastare efficacemente l'azione del vento e le altre eventuali forze orizzontali accidentali.

Per quanto concerne il dimensionamento, la tipologia e il numero degli accessi, con eventuale separazione tra accesso pedonale e veicolare, si rimanda alla lettura del lay-out di cantiere.

In ogni caso, per l'accesso unico di cantiere si dovrà realizzare un passo di larghezza che superi di almeno 1,40 metri il massimo limite di sagoma dei veicoli in transito, segnalando opportunamente il possibile transito dei pedoni.

Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al titolo IV del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i. e il cartello d'identificazione di cantiere, conforme alla circolare del ministero dei lavori pubblici n. 1729/ul 01/06/1990.

In zona trafficata da pedoni e/o da veicoli la recinzione deve essere illuminata. L'illuminazione non dovrà costituire un pericolo elettrico, pertanto dovrà essere a bassissima tensione di alimentazione, fornita da sorgente autonoma o tramite trasformatore di sicurezza, o se posta ad un'altezza superiore a 200 centimetri da terra anche a bassa tensione (220 Volt) ma con idoneo grado d'isolamento e protezione.

Per la protezione dei pedoni, se non esiste un marciapiede o questo sarà occupato dal cantiere, si provvedere a delimitare corridoio di transito pedonale, lungo il lato o i lati prospicienti il traffico veicolare, della larghezza di almeno 1,00 metro.

Detto marciapiede potrà essere costituito da marciapiede temporaneo costruito sulla carreggiata oppure da una striscia di carreggiata protetta, sul lato del traffico, da barriere o da un parapetto di circostanza segnalati dalla parte della carreggiata.

Se il cantiere o i suoi depositi determina un restringimento della carreggiata si provvederà ad apporre il segnale di pericolo temporaneo di strettoia.

IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore.

A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto.

Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con su montato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5A$).

Completeranno l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.

Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492).

La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente;

le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.

Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_d = 0,03^\circ$.

Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale 50V c.a. e 120V c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo* (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a 25V c.a. e 60V c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT - senza propria cabina di trasformazione - la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t = 25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
 - per mezzo di luoghi non conduttori;
 - per separazione elettrica.

Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, ...) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

MACCHINE DI CANTIERE - MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Si fornisce l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi degli inerti) dell'impianto di produzione delle malte tramite impastatrice, betoniera o molazza e per la lavorazione delle armature metalliche.

La posizione indicata risulta essere comoda per i rifornimenti degli inerti, del cemento, per i rifornimenti delle barre metalliche e per l'operatività dell'autogrù.

Nel montaggio e nell'uso dell'impastatrice, della betoniera o della molazza dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore.

Porre particolare attenzione nello stoccaggio provvisorio dei ferri in tondino da lavorare (lunghi m. 12,00), in quanto i ferri vengono trasportati a mano dal deposito stesso alla piegaferri/tagliaferro.

Nello stoccaggio bisogna sovrapporre soltanto i ferri di uguale diametro all'interno di una rastrelliera di sostegno.

I primi ferri devono essere sollevati da terra.

In particolare si avrà cura che:

- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e tutti gli altri organi di trasmissione del moro siano protetti contro il contatto accidentale mediante installazione di carter;

- sia presente ed integra la griglia di protezione dell'organo lavoratore e del dispositivo di blocco del moto per il sollevamento accidentale della stessa (impastatrici);
- le cesoie a ghigliottina mosse da motore elettrico devono essere provviste di dispositivo atto ad impedire che le mani o altre parti del corpo possano essere offesi dalla lama (piegaferrì/tagliaferrì);
- il comando a pedale sia protetto da ripari superiore e laterali (piegaferrì/tagliaferrì);
- in componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione non inferiore a IP44 (IP55 se soggetti a getti d'acqua);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghè) (norma -CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;
- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;
- l'impianto sia protetto a monte dai sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000W);
- la zona d'azione dei raggi raschianti di caricamento sia delimitata opportunamente.

Inoltre si avrà cura di garantire la stabilità delle macchine durante il funzionamento (l'installazione dovrà avvenire sulla base delle indicazioni fornite dal produttore).

Il posto di manovra della impastatrice, della betoniera, della molazza o di sagomatura delle armature metalliche deve essere posizionato in modo da consentire la completa visibilità di tutte le parti in movimento e deve essere protetto da solido impalcato, fatto con tavole da ponte accostate e alto non oltre 3,00 metri da terra, per evitare che possa essere colpito da materiali movimentati dalla gru o sui ponteggi.

GESTIONE EMERGENZA

Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).

Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.

Il percorso che conduce, dall'esterno e all'interno del cantiere, al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.

È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.

Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:

- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:

1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco)
2. verificare cosa sta accadendo
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta)
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro")
5. effettuare una ricognizione dei presenti
6. avvisare i Vigili del Fuoco
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto

Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo.

I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 6 ore (durata 4 ore, di cui 2 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore (durata 8 ore, di cui 3 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore (durata 16 ore, di cui 4 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di rischio di livello alto.

Gli addetti al primo soccorso, ai sensi dell'art. 3 del DM n. 388/2003, designati ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. B del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., devono essere formati da specifico corso di formazione, della durata di 14 ore per le aziende

appartenenti al gruppo A, di 12 ore per le aziende appartenenti ai gruppi B e C, salvo gli addetti già formati alla data di entrata in vigore del DM n. 388/2003.

CASSETTA DI MEDICAZIONE

L'appaltatore, prima dell'inizio effettivo dei lavori deve provvedere a costituire in cantiere, nel luogo indicato nel layout di cantiere, in posizione fissa, ben visibile e segnalata, e facilmente accessibile un pacchetto di medicazione il cui contenuto è indicato allegato 1 del D.M. 15 luglio 2003, n. 388.

Il contenuto del pacchetto di medicazione dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza e di pronto impiego, nonché dovrà essere prontamente integrato quando necessario.

L'appaltatore dovrà provvedere, entro gli stessi termini, a designare un soggetto, opportunamente formato (art. 3, D.M. 15 luglio 2003, n. 388), avente il compito di prestare le misure di primo intervento interno al cantiere e per l'attivazione degli interventi di pronto soccorso.

PREVENZIONE INCENDI

Nel cantiere sono previste le possibili fonti d'innesco incendio riportate nella tabella seguente.

FONTI DI PERICOLO INCENDIO	INDICARE SI/NO
DEPOSITO BITUME	SI
DEPOSITO GPL (SERBATOIO)	NO
DEPOSITO GPL (BOMBOLE)	NO
DEPOSITO ACETILENE	NO
DEPOSITO OSSIGENO	NO
DEPOSITO VERNICI, SOLVENTI, COLLANTI	SI
DEPOSITO LIQUIDI INFIAMMABILI (gasolio)	SI
DISTRIBUTORE DI CARBURANTE	NO
DEPOSITO DI LEGNAME	SI
GRUPPO ELETTOGENO	SI
ALTRI (specificare)	

Le misure specifiche da adottare durante le fasi di utilizzo dei materiali e sostanze con pericolo d'incendio sono riportate nelle procedure di prevenzione delle Fasi Lavorative, riportate successivamente.

In ogni caso, in cantiere si devono custodire, in posizione facilmente raggiungibile e ben visibile, come presidi minimi antincendio, almeno due estintori a CO₂ o a polvere, di potere estinguente non inferiore a 21 A 89 BC e di tipo approvato dal ministero dell'Interno.

A livello organizzativo, si dovrà attuare quanto segue.

Deposito bitume

Il bitume è un liquido combustibile che ricade nella categoria C del DM 31 luglio 1934.

I depositi dovranno essere costituiti ad una distanza non inferiore a 1,50 m dalla recinzione di cantiere e di 2,00 m da fabbricati esterni al cantiere.

Depositi di vernici, solventi, collanti

Il deposito può essere costituito all'interno di un fabbricato.

La porta di accesso deve essere dotata di una soglia rialzata e il pavimento dovrà essere impermeabile.

Idonea resistenza al fuoco della struttura deve essere garantita in relazione alla quantità di deposito.

La superficie di aerazione deve essere non inferiore di 1/100 della superficie in pianta del locale.

Porre presso l'accesso un estintore di capacità estinguente non inferiore a 21 A 89 BC, di tipo approvato, e relativa cartellonistica di sicurezza (vietato fumare, vietato usare fiamme libere).

Depositi di liquidi infiammabili o combustibili (gasolio)

Per la costituzione di depositi di gasolio (caratteristiche costruttive e distanze di sicurezza) bisogna attenersi alle prescrizioni contenute nel DM 31 luglio 1934.

In particolare, a seconda della categoria del liquido e della quantità stoccata, si dovranno rispettare distanze di sicurezza comprese tra 1,5 m e 10 m.

Porre presso l'accesso un estintore di capacità estinguente non inferiore a 21 A 89 BC, di tipo approvato, e relativa cartellonistica di sicurezza (vietato fumare, vietato usare fiamme libere).

Distributori di carburante

Attuare le norme tecniche riportate nel DM Interno 19 marzo 1990, che regola l'installazione e l'utilizzo di contenitori-distributori mobili ad uso privato per liquidi di categoria C (gasolio) esclusivamente destinati al rifornimento di macchine ed auto all'interno di cantieri stradali, ferroviari ed edili.

In particolare il contenitore distributore deve avere un'area di contorno, avente una profondità di 3 m, completamente sgombra e priva di vegetazione. Stessa distanza deve essere mantenuta dalla recinzione di cantiere e da altri fabbricati. Devono comunque essere osservati i divieti e le limitazioni previsti dal DM 31 luglio 1934.

In prossimità dell'impianto devono essere installati almeno 3 estintori portatili di tipo approvato per classi di fuoco A-B-C, con capacità estinguente non inferiore a 39A 144B C.

Deposito di legname

Il legname, soprattutto i residui di lavorazione, costituisce una delle più frequenti cause d'incendio nei cantieri.

I depositi di legname possono essere stipati anche all'interno di fabbricati non isolati da altri, ma in strutture di resistenza al fuoco idonea al carico d'incendio che si costituisce con il deposito, dotate di aerazione permanente verso l'esterno.

In prossimità del deposito deve essere mantenuto almeno un estintore portatile, di tipo approvato per classi di fuoco A-B-C, con capacità estinguente non inferiore a 21A 89B C e relativa cartellonistica di sicurezza (vietato fumare, vietato usare fiamme libere).

Gruppo elettrogeno

L'ubicazione del gruppo elettrogeno può avvenire all'aperto oppure in locale anche non isolato da altri, nel rispetto delle norme riportate nella Circolare del ministero dell'Interno n. 31 del 31 luglio 1978.

I mezzi estinguenti, da porre presso l'accesso al deposito del combustibile del gruppo elettrogeno, possono essere costituiti da almeno un estintore a CO₂ o a polvere (di tipo approvato) con capacità estinguente non inferiore a 21A 89B C.

Si dovrà procedere all'ottenimento del certificato di prevenzioni incendi nei casi elencati nella tabella seguente (sintesi, non esaustiva, della tabella allegata al DM 16 febbraio 1982 applicabile ai cantieri temporanei o mobili).

p.to	attività / deposito
3	Depositi di gas combustibili in bombole compressi di capacità da 0,75-2 mc
3	Depositi di gas combustibili in bombole disciolti o liquefatti da 75 a 500 kg Deposito gasolio fuori terra di quantità superiore non 500 kg
4	Deposito GPL in bombole di quantità non superiore a 5 mc
5	Deposito di ossigeno di quantità superiore a 2 mc
8	Officine e laboratori con saldatura e taglio metalli con gas con oltre 5 addetti
15	Deposito di bitume di quantità superiore da 0,5 a 25 mc
18	Distributore di carburante per autotrazione (benzina, gasolio, miscela)
20	Deposito vernici, solventi, collanti di quantità superiore a 500 kg
24	Detenzione di esplosivi
46	Deposito di legname di quantità superiore a 5 tonnellate
64	Gruppo elettrogeno di potenza complessiva superiore a 25 kW

SEGNALETICA

Per *segnaletica di sicurezza* si intende una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad un'attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

Obblighi del datore di lavoro

Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità dell'articolo 17 del D.Lgs. n. 81/2008, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di

organizzazione del lavoro, o con mezzi di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, secondo le prescrizioni del Titolo V del D. Lgs. 81/2008 allo scopo di:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Scopo della segnaletica di sicurezza

Attirare velocemente e in modo facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono creare pericoli.

Principale segnaletica da apporre negli ambienti di lavoro

Tipologia	Cartello	Posizionamento
Divieti	Vietato Fumare	Dove è vietato fumare per motivi igienici e in difesa contro gli incendi
	Vietato Fumare o usare fiamme libere	Nei luoghi in cui esiste il pericolo di incendio o di esplosione
Pericolo	Attenzione schegge	Nei pressi di attrezzature/macchine lavorazioni che producono schegge o schizzi
	Attenzione alle mani	Nei pressi delle attrezzature/macchine/lavorazioni in cui è presente il rischio di lesioni per le mani
	Attenzione ai carichi sospesi	Nei pressi dei passaggi e dei posti di lavoro sottoposti ai carichi sospesi
	Pericolo Generico	Nei pressi di quadri elettrici, interruttori impianti e apparecchiature in genere, in corrispondenza dei pericoli di caduta, di passaggio di mezzi meccanici, di vie d'accesso e punti pericolosi non proteggibili
Obbligo	Protezione degli occhi	Nei pressi delle attrezzature/macchine/lavorazioni in cui è presente il rischio di lesioni agli occhi (produzione di schizzi, schegge, ecc.)
	Protezione delle vie respiratorie	Nei pressi delle attrezzature/macchine/lavorazioni in cui è presente il rischio di disturbi a carico dell'apparato respiratorio (produzione di polveri, fumi, gas, ecc.).
	Guanti di protezione obbligatori	All'ingresso dei luoghi/aree di lavoro, in posizione visibile
	Calzature di sicurezza obbligatorie	All'ingresso dei luoghi/aree di lavoro, in posizione visibile
	Obbligo di uso di protezioni acustiche	All'ingresso dei luoghi/aree di lavoro, in posizione visibile
	Casco di protezione obbligatorio	All'ingresso dei luoghi/aree di lavoro, in posizione visibile
Salvataggio	Pronto soccorso	Nei pressi degli spogliatoi, a bordo degli automezzi.

Antincendio	Estintore	Nei pressi degli spogliatoi, a bordo degli automezzi
--------------------	-----------	--

Sono inoltre stati individuati i seguenti fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, o per i quali il cantiere comporta dei rischi:

<p>Linee aeree o condutture sotterranee di servizi</p> <p>Intercettazione di linee elettriche</p>	<p>Come noto competono all'attività del progettista le indagini ed i rilievi, tra cui quelli della rete dei sottoservizi. A seguito delle informazioni fornite dal progettista incaricato e coerentemente con gli elaborati di progetto cui il presente piano si riferisce, il cantiere è interessato dalla presenza di un elettrodotto sotterraneo o di linee elettriche interrate. L'Appaltatore deve provvedere, affinché non sia dato corso ad alcuna operazione di lavoro che possa interessare le condutture rilevate, in particolare che non sia dato avvio ad alcuno scavo.</p> <p>In fase di apertura del cantiere, attenendosi alle istruzioni del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, deve essere inibita l'attività nell'area interessata dal passaggio dell'elettrodotto.</p> <p>L'Appaltatore deve provvedere a richiedere l'intervento dell'Ente gestore (anche per incarico del Committente, di cui il presente costituisce mandato) affinché sia valutato l'eventuale stato del rischio derivante dalla presenza della condotta e dalla prevista interferenza con le operazioni di lavoro e siano conseguentemente definite le disposizioni da prendere, ivi compresi gli eventuali interventi tecnici necessari (quali spostamento parziale o messa in sicurezza delle condutture).</p> <p>L'Appaltatore ed i datori di lavoro devono provvedere alla adeguata informazione dei lavoratori.</p> <p>Si richiama la norma CEI 64-17, ed in particolare i punti 3.8, 3.9, 3.10.</p> <p>Il punto 3.8 prescrive tra l'altro che una copia delle linee (soprattutto se interrate) debba essere consegnato al capocantiere. Il punto 3.8 prescrive anche che - ove possibile - le linee siano posate sui lati periferici del cantiere stesso.</p> <p>Il punto 3.9 richiama l'esigenza di sezionamento di impianti elettrici attivi, o di parti dell'impianto, qualora rappresentino pericolo e non vi siano particolari esigenze di utilizzo. Qualora sia invece necessario il mantenimento in esercizio, dovrà essere valutata la compatibilità degli impianti con le condizioni del cantiere; devono altresì essere imposte le necessarie misure comportamentali alle maestranze, nonché le protezioni meccaniche atte a fare sì che il rischio sia ridotto a livelli accettabili.</p> <p>Il punto 3.10 impone - nel caso peraltro infrequente di cantiere in "ambienti a rischio di esplosione" o "a maggior rischio in caso di incendio" - di adattarsi alle specifiche delle relative norme CEI.</p>
<p>Elettrocuzione</p>	<p>A seguito delle informazioni fornite dal progettista incaricato di effettuare le indagini ed i rilievi della rete dei sottoservizi e in accordo con gli elaborati di</p>

	<p>progetto, il cantiere è marginalmente interessato dalla presenza di condutture sotterranee in quanto le stesse non interferiscono con le opere da realizzarsi con il futuro cantiere. Di conseguenza, sentiti gli enti gestori delle condutture stesse, e preso atto delle condizioni di rischio, si dispone quanto segue. L'area interessata dalla presenza sotterranea delle condutture dovrà essere recintata, per lo sviluppo indicato dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, al fine di impedire l'esecuzione di scavi così come la presenza di macchine pesanti che potrebbero provocare carichi eccessivi sui bauletti e sui tubi delle condutture. Le recinzioni potranno essere rimosse allorché sussistano le condizioni per la sola percorribilità pedonale o carrabile come in precedenza sulle aree interessate. Ai sensi della norma CEI 64-17, punto 3.8, è necessario che una copia delle linee (soprattutto se interrato) debba essere consegnata al capocantiere. L'Appaltatore ed i datori di lavoro devono provvedere alla adeguata informazione dei lavoratori.</p>
Intercettazione condutture sotterranee	<p>A seguito delle informazioni fornite dal progettista incaricato di effettuare le indagini ed i rilievi della rete dei sottoservizi e in accordo con gli elaborati di progetto, il cantiere è marginalmente interessato dalla presenza di condutture sotterranee in quanto le stesse non interferiscono con le opere da realizzarsi con il futuro cantiere. Di conseguenza, sentiti gli enti gestori delle condutture stesse, e preso atto delle condizioni di rischio, si dispone quanto segue. L'area interessata dalla presenza sotterranea delle condutture dovrà essere recintata, per lo sviluppo indicato dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, al fine di impedire l'esecuzione di scavi così come la presenza di macchine pesanti che potrebbero provocare carichi eccessivi sui bauletti e sui tubi delle condutture. Le recinzioni potranno essere rimosse allorché sussistano le condizioni per la sola percorribilità pedonale o carrabile come in precedenza sulle aree interessate. Ai sensi della norma CEI 64-17, punto 3.8, è necessario che una copia delle linee (soprattutto se interrato) debba essere consegnata al capocantiere. L'Appaltatore ed i datori di lavoro devono provvedere alla adeguata informazione dei lavoratori.</p>
<p>Polveri</p> <p>Esposizione alla polvere</p>	<p>Causato principalmente dall'emissione di polveri verso l'ambiente esterno dovuto allo spostamento delle macchine operatrici, all'utilizzo di macchinari e attrezzature.</p>

13. RISCHI DI RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI INTERFERENTI

Rischi aggiuntivi rispetto a quelli propri delle singole imprese o dei lavoratori autonomi

Si stabilisce che non potrà essere iniziata alcuna operazione all'interno dei reparti di produzione, da parte dell'impresa appaltatrice/lavoratore autonomo, se non a seguito di avvenuta firma, da parte del responsabile di sede incaricato per il coordinamento dei lavori affidati in appalto dell'apposito verbale di cooperazione e coordinamento.

Si stabilisce inoltre che eventuali inosservanze delle procedure di sicurezza che possano dar luogo ad un pericolo grave ed immediato, daranno il diritto ad entrambe le imprese, di interrompere immediatamente i lavori.

Si stabilisce inoltre che il responsabile di sede e l'incaricato della ditta appaltatrice per il coordinamento dei lavori affidati in appalto, potranno interromperli, qualora ritenessero nel prosieguo delle attività che le medesime, anche per sopraggiunte nuove interferenze, non fossero più da considerarsi sicure.

La ditta appaltatrice è tenuta a segnalare alla stazione appaltante e per essa al responsabile del contratto ed al referente di sede, l'eventuale esigenza di utilizzo di nuove imprese o lavoratori autonomi.

Le lavorazioni di queste ultime potranno avere inizio solamente dopo la verifica tecnico-amministrativa, da eseguirsi da parte del responsabile del contratto e la firma del verbale di coordinamento da parte del responsabile di sede.

Nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto o subappalto, il personale occupato dall'impresa appaltatrice o subappaltatrice deve essere munito di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro (art. 26, comma 8, D. Lgs. 9 aprile 2008, n.81 come modificato dal D. Lgs. n. 106/09). I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

Sono stati individuati i seguenti rischi aggiuntivi:

Elenco Rischi	Misure di Prevenzione
Rumore	<p>Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso.</p> <p>Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.</p> <p>Durante il funzionamento, gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili.</p> <p>Durante le operazioni che comportano un'elevata rumorosità, gli addetti devono fare uso dei DPI (cuffie, tappi).</p> <p>Il personale non indispensabile deve essere allontanato.</p>
Investimento di persone o cose	<p>Le vie di circolazione e di movimentazione del traffico pedonale e veicolare sono adeguatamente segnalate, evidenziate e soggette a periodica manutenzione; nel caso specifico di vie di circolazione per il traffico veicolare è garantita una sufficiente visibilità al manovratore del mezzo ed una distanza di sicurezza sufficiente o appositi mezzi di protezione per la salvaguardia dei pedoni.</p> <p>La velocità dei mezzi meccanici di trasporto è regolata secondo le caratteristiche delle vie di accesso, della natura del carico e della possibilità di arresto del mezzo.</p> <p>In tutti i casi la velocità non supera i 40 Km/h per mezzi gommati ed i 15 Km/h per i non gommati.</p> <p>Nelle rampe di accesso al fondo degli scavi la larghezza è tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.</p>

	<p>Nei tratti lunghi in cui il franco è limitato ad un solo lato, sono state realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 m. lungo l'altro lato.</p> <p>Prima di effettuare delle manovre il conducente verifica che non vi siano persone nel raggio di azione del mezzo meccanico.</p> <p>Tutto il personale presente nel cantiere è informato che in ogni caso nessuna persona non autorizzata deve trovarsi nelle immediate vicinanze dei mezzi in fase di manovra.</p> <p>Tutti i mezzi meccanici sono forniti di segnalatore di retromarcia.</p> <p>I conduttori delle macchine sono assistiti da una persona a terra durante le manovre di retromarcia.</p>
Vibrazioni	<p>Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di attrezzature/macchine comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori.</p> <p>Adeguare gli orari di lavoro con appropriati periodi di riposo.</p> <p>Applicare adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro.</p> <p>Informare e formare i lavoratori per insegnare loro ad utilizzare correttamente e in modo sicuro le macchine, riducendo al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.</p> <p>Mantenere caldi e asciutti il corpo, in quanto il freddo e l'umidità possono causare l'apparizione dei sintomi da vibrazioni.</p> <p>I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.</p> <p>Fornire attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate da vibrazioni, per esempio sedili che attenuino efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero.</p> <p>Informare e formare i lavoratori esposti sui metodi corretti di guida al fine di ridurre le vibrazioni (es. evitare alte velocità su strade accidentate)</p> <p>Informare e formare i lavoratori esposti sulle corrette posture di guida e corretta regolazione del sedile</p>
Ribaltamento	<p>Evitare manovre azzardate con i mezzi meccanici</p> <p>Delimitare l'area di manovra</p> <p>Controllare la stabilità del terreno se si deve lavorare in prossimità di scavi.</p> <p>Non oltrepassare le delimitazioni delle aree di manovra dei mezzi o non avvicinarsi troppo al loro raggio d'azione.</p>
Incidenti Stradali	<p>Predisposizione di procedure interne su aspetti giudicati particolarmente importanti per la sicurezza (divieto di assumere alcool durante l'orario di lavoro, richiamo all'obbligo di rispettare il codice della strada in ogni circostanza con addebito delle</p> <p>contravvenzioni in caso di violazioni a norme direttamente collegate con il rischio di incidente, regolamentazione dell'uso del cellulare)</p> <p>adesione ad iniziative formative di qualità (alimentazione, stress e lavoro notturno, alcool e guida, farmaci e guida, codice della strada, antincendio, elementi di pronto soccorso, prove di guida sicura)</p>
Caduta di materiale dall'alto	<p>Su tutti i lati liberi della zona interessata ai lavori o degli impalcati perimetrali devono essere posizioni parapetti normali dotati di tavola fermapiEDE capace di arrestare l'eventuale caduta di materiali, eventualmente integrati da tavolato verticale completo o da reti di contenimento.</p> <p>I depositi temporanei di materiali devono essere realizzati tenendo conto dell'eventuale pendenza del piano e devono essere vincolati per impedirne la caduta o lo scivolamento.</p> <p>Tutti gli operatori devono far uso dell'elmetto di protezione, così come i lavoratori che si trovino a transitare o a sostare sotto posti di lavoro sopraelevati.</p> <p>Le zone d'accesso ai posti di lavoro o di transito esposte a rischio di caduta di materiale dall'alto devono essere protette da mantovane e parasassi, normalmente ancorate ai ponteggi perimetrali e messe in opera in</p>

	<p>corrispondenza del 1° piano ed ai piani successivi in funzione dello sviluppo in altezza della costruzione (da identificare nel disegno del ponteggio); altresì dovranno essere protette con robusti impalcati anche le postazioni di lavoro fisse (centrale di betonaggio, banco di lavorazione del ferro, ecc.).</p> <p>Gli utensili portatili devono essere fissati in maniera sicura al corpo dell'operatore quando questi si sposta nella zona di lavorazione.</p>
Elettrocuzione	<p>Controllare gli attrezzi e gli utensili prima dell'uso.</p> <p>Segnalare e far riparare utensili ed apparecchi difettosi.</p> <p>Non sovraccaricare le prese multiple (vedere l'ampereaggio e della presa e degli apparecchi da collegare).</p> <p>Non staccare le spine dalla presa tirando il cavo.</p> <p>Non lasciare cavi sul pavimento in zone di passaggio.</p> <p>Non effettuare interventi di manutenzione di propria iniziativa, ma chiamare personale specializzato</p>
Caduta dall'alto	<p>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 impedito 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 o di passaggio sopraelevati.</p>
Inalazione polveri, fibre, gas, vapori	<p>Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.</p> <p>Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.</p> <p>Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.</p>
Bitume	<p>Deve essere evitato il traboccamento di materiale dagli apparecchi di fusione e dai recipienti per il loro trasporto. La quantità massima di materiale che può essere stivata nelle caldaie e nei contenitori deve essere conosciuta dal preposto e dagli addetti.</p> <p>Le tramogge e gli scarichi dei bruciatori devono essere costruiti o protetti in modo da evitare la produzione o la diffusione di polveri e fumi oltre i limiti dannosi; l'aria uscita dall'apparecchiatura deve essere indirizzata in modo da evitare che investa posti di lavoro.</p> <p>Nella misura in cui i contatti non si possono evitare con altri provvedimenti, devono essere usati dispositivi di protezione individuale appropriati quali: tute, guanti, occhiali, maschere.</p> <p>Deve essere vietato fumare e consumare i pasti sul luogo di lavoro.</p> <p>Il personale addetto deve essere soggetto a sorveglianza sanitaria specifica (bitume, oli minerali e derivati).</p>
Punture, abrasioni e tagli alle mani	<p>Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o in ogni modo capaci di procurare lesioni.</p> <p>Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.</p> <p>Effettuare sempre una presa salda degli arnesi che si maneggiano.</p> <p>Utilizzare sempre guanti e scarpe di sicurezza.</p>
Urti, colpi, impatti, compressioni	<p>Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione.</p> <p>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</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p>
Impigliamento e trascinamento	<p>Gli organi di trasmissione del moto sono segregati ed inaccessibili per evitare la possibilità di contatti con parti del corpo o di indumenti del lavoratore.</p> <p>Attorno alle macchine che presentano parti ed organi in movimento sono predisposti spazi liberi adeguatamente ampi e, dove non è necessaria la presenza dell'operatore, è disposto un opportuno sbarramento con segnalazione di divieto di transito ai non addetti.</p> <p>Non indossare anelli o bracciali o indumenti larghi durante il lavoro.</p>
Getti e schizzi	<p>Utilizzare appositi DPI.</p> <p>Il personale non strettamente necessario deve essere allontanato.</p>
Proiezione di schegge	<p>Non manomettere le protezioni degli organi in movimento.</p> <p>Tutto il personale verrà tenuto a debita distanza e riparato.</p> <p>Il personale indossa casco di protezione</p>
Cesoimento e schiacciamento	<p>Nell'utilizzo di molte attrezzature e macchine c'è il rischio di ferirsi alle mani (sotto l'utensile o contro parti in movimento o contro ostacoli fissi) o ai piedi (sotto ruote, oggetti pesanti o taglienti, pallets, ecc.).</p> <p>Valutare i rischi delle macchine e attrezzature.</p> <p>Seguire le procedure di lavoro per macchine e attrezzature.</p> <p>Verificare che le protezioni siano al loro posto ed efficienti.</p> <p>Segnalare ai superiori ogni situazione di pericolo.</p> <p>Indossare, dove richiesto, i DPI idonei.</p> <p>Mantenersi a distanza di sicurezza da ostacoli e oggetti sporgenti.</p> <p>Non indossare anelli o bracciali o indumenti larghi durante il lavoro: potrebbero impigliarsi e procurare ferite.</p> <p>Non tenere in tasca attrezzi ed utensili taglienti.</p>
Ustioni	<p>Nella pulizia dei pezzi meccanici non vanno mai utilizzati liquidi infiammabili come benzina, gasolio, ecc. ma gli appositi liquidi detergenti ininfiammabili e non tossici.</p> <p>Durante la lavorazione, ed al suo termine, si deve evitare, in ogni caso, di toccare a mani nude gli organi lavoratori di utensili o macchinari e i materiali lavorati, in quanto surriscaldati.</p>
Proiezione materiale incandescente	<p>I lavoratori addetti alle operazioni di saldatura elettrica e simili devono essere forniti di guanti isolanti, di schermi di protezione per il viso e, quando sia necessario ai fini della sicurezza, di pedane o calzature isolanti.</p> <p>Utilizzare durante le lavorazioni i mezzi di protezione individuali e collettivi</p> <p>La zona di operazione ogni qualvolta sia possibile deve essere protetta con schermi di intercettazione di radiazioni dirette o riflesse, quando queste costituiscono pericolo per gli altri lavoratori.</p>
Incendio	<p>Tutti i prodotti o attrezzature che innescano o possono innescare fiamme (e/o esplosioni) sono manovrati da personale esperto.</p> <p>Se si opera in luoghi con pericolo di incendio, occorre tenere inattive le macchine che possano innescarli e gli impianti elettrici dovranno essere disattivati. In detti luoghi gli addetti indossano indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche.</p> <p>Nelle immediate vicinanze sono installati degli estintori.</p> <p>Sono presenti cartelli di vietato fumare e usare fiamme libere</p> <p>Non gettare nei cestini della spazzatura o della carta mozziconi di sigaretta</p> <p>Lasciare sgombri e accessibili le vie di fuga, le uscite, gli estintori e i quadri elettrici</p> <p>In caso di incendio: avvisare subito i colleghi, non utilizzare gli ascensori, potrebbero bloccarsi e seguire le istruzioni degli addetti della squadra antincendio</p>
Calore, fiamme, esplosione	<p>Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili,</p>

	<p>esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> · le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare; · le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere tenute inattive; gli impianti elettrici preesistenti devono essere messi fuori tensione; · non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi; · gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare; · nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile; · all'ingresso degli ambienti o alla periferie delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo. <p>Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili devono essere adottate misure contro i rischi di: traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione.</p> <p>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.</p>
<p>caduta dal piano di carico o dalla banchina</p>	<p>Dopo aver posizionato il mezzo è fondamentale procedere al bloccaggio delle ruote inserendo il freno di stazionamento e apponendo gli appositi cunei sotto le ruote. Si evitano così improvvisi allontanamenti del mezzo dalla banchina con il rischio di caduta per gli operatori.</p>
<p>Urti, colpi, impatti, compressioni</p>	<p>Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione.</p> <p>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 e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro.</p>
<p>Amianto</p>	<p>Il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto deve essere limitato al numero più basso possibile.</p> <p>I processi lavorativi devono essere concepiti in modo da evitare di produrre polvere di amianto ed emissione di polvere di amianto nell'aria.</p> <p>Tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione.</p> <p>L'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi.</p> <p>I rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto.</p> <p>Detti rifiuti devono essere successivamente trattati ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.</p> <p>La sorveglianza sanitaria viene effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta esposizione - periodicamente, almeno una volta ogni tre anni o con periodicità fissata dal medico competente con adeguata motivazione riportata nella cartella sanitaria, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza medica - all'atto della cessazione dell'attività comportante esposizione, per tutto il tempo ritenuto opportuno dal medico competente - all'atto della cessazione del rapporto di lavoro ove coincidente con la cessazione dell'esposizione all'amianto. In tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle

	<p>prescrizioni mediche da osservare ed all'opportunità di sottoporsi a successivi accertamenti.</p>
Agenti cancerogeni e mutageni	<p>Devono essere intraprese tutte le iniziative atte a ridurre o evitare l'utilizzo di agenti cancerogeni e ridurre o evitare l'esposizione dei lavoratori. Deve essere effettuata una valutazione dei rischi di esposizione ad agenti cancerogeni.</p> <p>I lavoratori esposti ad agenti cancerogeni devono essere opportunamente informati sui rischi e devono essere provvisti di adeguata formazione come previsto dalla normativa.</p> <p>I lavoratori esposti a rischio di agenti cancerogeni devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere tenuto e aggiornato un apposito registro di esposizione.</p> <p>Provvedere alla regolare e sistematica pulizia dei locali, delle attrezzature e degli impianti.</p> <p>Gli agenti cancerogeni o mutageni devono essere conservati, manipolati, trasportati in condizioni di sicurezza.</p> <p>La raccolta e l'immagazzinamento, ai fini dello smaltimento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni deve avvenire utilizzando contenitori ermetici etichettati in modo chiaro, netto, visibile.</p>
Rischio chimico	<p>I rischi per la salute possono provenire dal contatto (pelle, mucose), dalla inalazione (attraverso la respirazione) o dall'ingestione (es. portando alla bocca le mani sporche o mangiando o bevendo sul luogo di lavoro).</p> <p>Non travasare o tenere i prodotti chimici in contenitori senza etichetta (fusti, taniche, bottiglie).</p> <p>In particolare non mangiare, bere o fumare durante il loro utilizzo, pulire prontamente eventuali sversamenti, segnalare ai superiori ed al Medico Competente eventuali problemi o disturbi che si pensa possano essere legati a prodotti pericolosi.</p> <p>Nella scelta delle sostanze da utilizzare si è rivolta l'attenzione alla scelta di sostanze dotate del minor potenziale dannoso per gli utilizzatori.</p> <p>I prodotti tossici e nocivi, specie se liquidi, sono custoditi in recipienti a tenuta che recano indicazione della natura e della pericolosità delle sostanze contenute.</p> <p>Nell'area destinata al deposito di prodotti chimici sono disposti cartelli chiari e visibili indicanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il divieto di accesso alle persone non autorizzate; - il divieto di utilizzo di fiamme libere; - il divieto di fumare. <p>I recipienti che contengono le sostanze vengono tenuti aperti solo per il tempo minimo indispensabile</p> <p>I lavoratori osservano scrupolosamente la pulizia della persona.</p> <p>Gli ambienti di lavoro, se chiusi, sono mantenuti ventilati.</p> <p>Agli operatori addetti sono fornite le schede di sicurezza delle sostanze utilizzate ed i DPI previsti per l'uso e la manipolazione di tali sostanze.</p> <p>Per lavorazioni prolungate si provvede alla rotazione dei turni di lavoro.</p> <p>I lavoratori addetti sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su</p> <ul style="list-style-type: none"> - rischi derivanti dall'esposizione a queste sostanze; - misure di prevenzione adottate; - contenuto delle schede tecniche di sicurezza; - importanza dei DPI e loro corretto utilizzo.
Irritazione degli occhi e dell'apparato respiratorio	<p>Comunicare da parte dei lavoratori esposti di eventuali allergie pregresse. Comunicazione di qualsiasi fenomeno anche lieve di tipo irritativo che dovesse manifestarsi.</p> <p>Aerazione degli ambienti durante le lavorazioni.</p> <p>Uso al bisogno di occhiali di protezione e mascherine con eventuali filtri adeguati.</p>
Oli minerali e derivati	<p>Nelle attività che richiedono l'impiego di oli minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti)</p>

	<p>devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Occorre altresì impedire la formazione di aerosol durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Durante l'utilizzo degli oli disarmanti è obbligatorio indossare una maschera respiratoria con filtro per vapori organici, marcata CE, guanti, calzature resistenti agli oli e tute apposite al fine di evitare il contatto diretto degli stessi con la cute dell'operatore.</p> <p>Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.</p>
Contatto con materiali allergeni	<p>Comunicare da parte dei lavoratori esposti di eventuali allergie pregresse. Comunicazione di qualsiasi fenomeno anche lieve di tipo irritativo che dovesse manifestarsi.</p> <p>Aerazione degli ambienti durante le lavorazioni.</p> <p>Uso al bisogno di mascherine con eventuali filtri adeguati.</p>
Irritazione degli occhi e dell'apparto respiratorio	<p>Comunicare da parte dei lavoratori esposti di eventuali allergie pregresse. Comunicazione di qualsiasi fenomeno anche lieve di tipo irritativo che dovesse manifestarsi.</p> <p>Aerazione degli ambienti durante le lavorazioni.</p> <p>Uso al bisogno di occhiali di protezione e mascherine con eventuali filtri adeguati.</p>
Rischio biologico	<p>Nel caso si maneggi materiale di provenienza umana si consiglia la vaccinazione antiepatite B.</p> <p>Nelle aree dove sono utilizzati materiali biologici pericolosi, devono essere posti segnali di avvertimento per rischio biologico.</p> <p>La zona trattata deve essere segnalata con le indicazioni di pericolo e di divieto di accesso fino alla scadenza del periodo di tempo indicato.</p> <p>Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e devono utilizzare indumenti protettivi e DPI appropriati.</p>
Scivolamenti e cadute	<p>I percorsi pedonali interni devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori.</p> <p>Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee.</p> <p>Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti.</p> <p>Le vie d'accesso all'azienda e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.</p> <p>Evitare i pavimenti bagnati, eventuali macchie d'olio ed arredi e attrezzature mal disposti</p>

14. IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI CONNESSI CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE E DEFINIZIONE DELLE CONSEGUENTI MISURE GENERALI DI SICUREZZA

L'INTERVENTO, IN MODO PARTICOLARE QUELLO PREVISTO NEL SETTORE N°1, È DA REALIZZARSI IN PROSSIMITÀ O ALL'INTERNO DELL'ALVEO DEL TORRENTE BIANCHETTA; PERTANTO, BISOGNERÀ PRESTARE PARTICOLARMENTE ATTENZIONE OLTRE ALLE ALLERTE METEO ANCHE ALLE NORMALI PRECIPITAZIONI, LE QUALI POTREBBERO COMUNQUE CAUSARE RISCHIO PER GLI ADDETTI AI LAVORI.

IL PRINCIPALE RISCHIO CONNESSO È QUELLO DI ANNEGAMENTO.

In relazione all'ubicazione del cantiere ed alle lavorazioni da eseguirsi come indicato nella Relazione Illustrativa, si vengono a determinare una serie di possibili situazioni di rischio:

— L'ingresso principale al cantiere avverrà da Via Gneo, dopo avere attraversato Via Chiaravagna, vista l'area trafficata bisognerà prestare molta attenzione durante le fasi di ingresso ed uscita degli automezzi dal cantiere; se del caso, le manovre degli automezzi edili dovranno essere coordinate da apposito addetto moviere stradale.

— La stabilità degli scavi necessari per la realizzazione delle opere previste a progetto dovrà sempre essere assicurata al fine di garantire adeguata sicurezza dei fronti di scavi e dei manufatti limitrofi e degli impianti posti nelle vicinanze;

— Nelle aree di cantiere ove si procede agli sbancamenti e alle demolizioni si deve provvedere affinché i materiali di risulta vengano movimentati con le dovute precauzioni per evitare imbrattamenti e pericoli alle persone e alle cose; se del caso, si dovrà effettuare la preventiva bagnatura dei materiali medesimi allo scopo di evitare l'eccessivo sollevamento di polveri;

— Movimentazione di carichi effettuati nelle aree adiacenti al cantiere; oltre all'opportuna segnaletica di avvertimento dovranno essere predisposte le necessarie protezioni temporanee, di adeguato dimensionamento. Le aree a rischio dovranno essere isolate dal traffico veicolare e/o pedonale e qualora si rendesse necessaria una sua praticabilità per motivi connessi all'andamento dei lavori, si dovranno predisporre delle opportune protezioni adeguatamente realizzate;

— L'area di intervento verrà sempre delimitata con recinzione e ne sarà impedito l'ingresso ai non addetti ai lavori per tutta la durata degli stessi;

— Prima di eseguire le perforazioni dei micropali e delle chiodature si dovrà sempre verificare la stabilità del terreno in funzione delle macchine operatrici utilizzate nonché la compatibilità e l'interferenza delle perforazioni con eventuali sotto-servizi presenti all'interno del suolo;

— L'impresa avrà cura di evitare tassativamente spandimento di materiali sulla strada ed eventualmente provvederà all'immediata pulizia nel rispetto delle norme di sicurezza per i lavoratori e per gli utenti della strada. L'impresa inoltre dovrà provvedere alla corretta e perfetta manutenzione della strada in caso di danneggiamenti dovuti al transito degli automezzi del cantiere;

— **Protezioni o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree o interrate**

- *Linee elettriche aeree*

Durante l'esecuzione dei lavori e per la movimentazione dei mezzi d'opera che eventualmente dovessero essere utilizzati per l'esecuzione dei lavori dovrà essere rispettata la distanza minima di mt 5,00 dalla conduttura elettrica più vicina; qualora, per ragioni operative, tale distanza non potesse essere rispettata, le lavorazioni dovranno essere effettuate in regime di toltensione della linea di alimentazione TE. a tale scopo verrà informato il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

— **EVENTUALE INTERFERENZA (in corso d'opera) delle lavorazioni con opere infrastrutturali preesistenti**

Durante l'esecuzione dei lavori spesso accade di imbattersi in ostacoli imprevisti che provocano problemi di interferenza tra lavorazioni in atto e infrastrutture esistenti.

Qualora si dovessero presentare tali interferenze, al fine di evitare rischi per la sicurezza e danneggiamenti a queste infrastrutture, l'impresa esecutrice effettuerà con il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, il direttore dei lavori ed i rappresentanti delle società erogatrici un sopralluogo atto ad individuare e risolvere le problematiche in essere.

Durante tale visita saranno individuate le tecniche di lavoro da adottare ed i mezzi di sicurezza da impiegare più appropriati.

I tecnici della società erogatrice dovranno altresì dare istruzioni sul pronto intervento in caso di eventuale danneggiamento accidentale.

Tali informazioni dovranno essere portate a conoscenza di tutti i lavoratori addetti alla lavorazione.

15. SCELTE PROCEDURE E MISURE IN RIFERIMENTO ALL'ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

Modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni

Ai sensi dell'articolo 109, comma 1, del Testo Unico: "Il cantiere, in relazione al tipo di lavori effettuati, deve essere dotato di recinzione avente caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni."

Recinzione del cantiere.

Tutta l'area di cantiere sarà delimitata da una robusta recinzione di cantiere di altezza pari a 2 m.

Tutta l'area di scavo sarà delimitata da un parapetto temporaneo in legno di altezza 1 m posto a una distanza dal ciglio calcolata su base geotecnica, tale per cui resista ad una spinta orizzontale di 100 kg/ mq.

Un'opportuna segnaletica orizzontale e verticale delimiterà i percorsi interni al cantiere separando ove necessario i percorsi pedonali da quelli carrabili.

Una volta terminate le operazioni di scavo previste e realizzate le strutture di fondazione, i luoghi di lavoro dovranno essere messi in sicurezza.

Servizi igienico-assistenziali

Per rispondere alle esigenze di questo cantiere i servizi logistici dovranno assicurare la presenza di unità di baraccamento di modulo standard:

una baracca per ufficio di cantiere;

una baracca per i servizi igienici;

una baracca adibita a spogliatoio.

Non si prevede la necessità di una camera di medicazione, in quanto non si evidenzia un rischio specifico, nonché il pronto soccorso è facilmente raggiungibile dal cantiere. Gli ambienti destinati alla logistica dovranno essere organizzati e allestiti completi degli impianti e d'ogni attrezzatura necessaria.

Viabilità principale di cantiere

L'accesso al cantiere è consentito da Via Gneo.

L'accesso dei mezzi di cantiere potrà avvenire mediante una rampa sulla quale è possibile individuare due carreggiate: una adibita alla sola viabilità dei mezzi di cantiere e una adibita al transito di pedoni e allo stoccaggio di materiali.

In corrispondenza delle zone di manovra, per garantire la buona qualità della viabilità nei periodi piovosi, dovrà essere realizzato lo spargimento di ghiaia (h. 10-15 cm) per la ripartizione dei carichi ed il drenaggio delle acque piovane.

Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo

Sarà a carico dell'impresa appaltatrice verificare prima dell'inizio delle lavorazioni la possibile interferenza dei mezzi di cantiere in movimento coinvolti, con impianti esistenti sottotraccia o in superficie al fine di prevenirne qualsivoglia possibile interazione.

Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102 del T.U.S.L. Richiamo dell'articolo 102 del D.Lgs. 81/2008.

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e delle modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice consulta il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e gli fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ha facoltà di formulare proposte al riguardo.

Disposizioni

L'onere del rispetto dell'art. 102 ricade sul datore di lavoro.

Al fine del rispetto della norma il presente piano di sicurezza e coordinamento stabilisce quanto segue.

L'Appaltatore deve presentare al Committente nella persona del Responsabile del procedimento, prima della stipula del contratto di appalto, dichiarazione sottoscritta dal rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (di cui al T.U.S.L.) nella quale costui dichiara di avere avuto i necessari chiarimenti sul piano, e di non formulare alcuna proposta al riguardo (o in alternativa di formulare proposte che devono essere adeguatamente dettagliate).

L'Appaltatore deve presentare al Committente nella persona del Responsabile del procedimento, congiuntamente alla richiesta di subappalto, dichiarazione sottoscritta dal rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (del subappaltatore) nella quale costui dichiara di avere avuto i necessari chiarimenti sul piano, e di non formulare alcuna proposta al riguardo (o in alternativa di formulare proposte che devono essere adeguatamente dettagliate).

In caso di mancata formale presentazione della dichiarazione di cui sopra, i lavoratori delle imprese interessate non possono accedere al cantiere.

Nel caso di modifiche significative al piano sarà osservata la medesima procedura.

Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, c. 1, lett. c) del T.U.S.L. Art. 92, c. 1, lett. c) del T.U.S.L.

Disposizioni

L'organizzazione delle attività in cantiere (cooperazione e coordinamento) nonché la reciproca informazione avvengono per mezzo della attività del Direttore di Cantiere. Vedi all'interno della Sezione Disciplinare il mansionario.

A propria discrezione, il Coordinatore per l'esecuzione effettua controlli (in particolare prima delle fasi di maggiore criticità) per accertare l'effettivo rispetto di quanto disposto, o esegue riunioni di coordinamento in cantiere, tanto per accertare il rispetto di quanto disposto, quanto per provvedere direttamente (anche in modo parziale) alle attività di coordinamento e di informazione.

Precisazione

L'attività prevista rientra nelle attività di formazione ed informazione, e come tale il costo relativo è interamente a carico del datore di lavoro. La partecipazione alle riunioni è obbligatoria. Nessun compenso accessorio è dovuto all'Appaltatore per la partecipazione dei lavoratori alle riunioni.

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura e dei materiali

Per la fornitura dei materiali l'accesso è quello definito nella viabilità generale del cantiere.

Dislocazione degli impianti di cantiere

Per tutte le fasi di lavoro che implicino l'utilizzo di mezzi o attrezzature particolarmente rumorose si dovranno rispettare gli orari imposti dai regolamenti locali.

L'idoneità del luogo adibito a postazione fissa di lavoro dovrà essere preventivamente verificato in merito alle condizioni della superficie d'appoggio per la stabilità delle attrezzature in uso e per il mantenimento nel tempo di tali caratteristiche.

Le postazioni alimentate elettricamente devono essere controllate ogni qual volta si intervenga sensibilmente sull'impianto elettrico di cantiere, per prevenire eventi dannosi da contatto diretto o indiretto.

Le postazioni fisse di lavoro non dovranno interferire in nessun modo, oltre che con le altre lavorazioni interne al cantiere, anche con l'esterno; in particolare per quanto riguarda la dispersione di polveri o la proiezione di schegge o qualsiasi altro materiale agente, risultante dalle lavorazioni in atto; in particolar modo dovrà essere posta massima attenzione alle postazioni individuate a confine Ovest, poiché le stesse si trovano nelle vicinanze delle villette in costruzione nel lotto adiacente.

L'appaltatore dovrà altresì procedere a un pronto allontanamento del materiale di sfrido, al fine di mantenere le postazioni in condizioni ordinate, tali da evitare eventi dannosi da piede in fallo o caduta in piano.

La lavorazione del legno viene effettuata attraverso l'impiego di sega circolare. La postazione è mobile, non è richiesta copertura, ma si prescrive che la lunghezza del cavo di alimentazione sia inferiore a 25m; nel caso la distanza dal quadro elettrico principale sia superiore, si provvederà a posizionare un quadro elettrico secondario.

Le attrezzature devono essere sempre efficienti, ovvero verificate secondo quanto previsto dalla legge.

Si richiede la presenza di libretto verifiche aggiornato.

Si prescrive di bagnare costantemente i materiali di risulta al fine di limitare il più possibile l'emissione di polveri nell'aria.

Dislocazione delle zone di carico e scarico

In considerazione degli spazi di cantiere disponibili, l'appaltatore dovrà valutare e programmare attentamente le quantità di fornitura di volta in volta necessarie, al fine di ingombrare il meno possibile e per il più breve tempo possibile gli spazi di cantiere.

Gli spazi adibiti al carico e scarico di materiali e attrezzature devono soddisfare i seguenti requisiti:

- ampiezza della zona in relazione alle dimensioni e alle esigenze di manovra del vettore, alle esigenze del sistema di carico e scarico, movimentazione dei materiali e delle attrezzature ed

alla necessità di eventuale deposito temporaneo in attesa di trasferimento allo stoccaggio permanente;

- agibilità della zona in relazione alle condizioni superficiali e di stabilità del terreno con riferimento alla tipologia di trazione al peso dei vettori, nonché dei materiali e delle attrezzature da caricare e scaricare;
- confinamento delle aree di carico e scarico, tramite opportune separazioni (transenne, paletti e catenelle), ove siano riscontrabili possibili interferenze con le altre attività di cantiere;
- assistenza di personale dedicato alle operazioni di carico, scarico e movimentazione.

Qualora si rendessero necessarie manovre e soste all'esterno del cantiere per lo scarico merci dovranno essere posizionati cartelli di segnalazione in conformità al Codice della strada e come da relativo Permesso di occupazione suolo pubblico richiesto ed ottenuto dai competenti uffici comunali delle adeguate aree segnalate con idonei cartelli e adeguate segnalazioni con nastri bicolore bianco - rosso; ciò per interdire la sosta e/o il passaggio di persone e mezzi non afferenti al cantiere.

Lo spazio di strada occupato non dovrà però pregiudicare la possibilità di passaggio degli automezzi del cantiere vicino. Nel caso si presenti tale necessità deve essere informato il coordinatore della sicurezza dell'altro cantiere; pertanto si rimanda la gestione di tale coordinamento, ove necessario, al CSE.

Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti

Premettendo che si deve tenere conto delle esigenze ambientali dei diversi materiali in attesa di collocamento e delle esigenze di approvvigionamento del cantiere, in termini di quantità di materiale stoccabile e riutilizzo di spazi disponibili in relazione all'avanzamento dei lavori.

Si prevede di utilizzare due aree di stoccaggio materiali, comprensive dello spazio di servizio per gli addetti, di circa 30 mq.

Dovranno essere assicurati la delimitazione continua con parapetti in legno aventi altezza di 1 m e resistenza ad una spinta orizzontale pari a 100 Kg / mq

Sarà vietato l'appoggio anche provvisorio di materiali alla recinzione; vietato lo stoccaggio di materiale in equilibrio precario. I materiali di dimensione minuta (sabbia, ghiaia, piccoli pezzi) dovranno essere confinati al fine di impedirne lo slittamento al di fuori dell'area a loro destinata.

Specificatamente per lo stoccaggio del ferro già lavorato, occorrerà assicurare l'ordinato stoccaggio, prevedendo l'impiego di appositi cunei per evitare il rotolamento del materiale.

Per tutte le aree stoccaggio di volta in volta necessarie in base all'evoluzione del cantiere occorrerà sempre assicurare lo spazio di passaggio degli addetti pari ad almeno 60 cm per il solo transito e di 120 cm per il trasporto manuale di materiali.

Per gli stoccaggi in ambienti interni (ad esempio per le pavimentazioni) dovranno essere garantite le condizioni di ventilazione ed illuminazione sufficienti alla movimentazione e prelievo.

Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio e di esplosione

Si ipotizza l'allestimento di una zona confinata realizzata in pannelli di lamiera e dotata di robusta tettoia, atta a segregare sostanze nocive/tossiche eventualmente presenti in cantiere quali oli disarmanti, vernici, ecc. L'accesso a tale area, avente una superficie pari a circa 2mq, sarà consentito esclusivamente al personale le cui lavorazioni necessitano dell'utilizzo di tali sostanze.

Infine, per tali sostanze dovrà essere conservata presso l'ufficio della DL le relative schede di sicurezza dei vari prodotti utilizzati, redatti conformemente alle norme vigenti, in lingua italiana e complete degli eventuali protocolli sanitari di pronto intervento, al fine di consentire ai preposti la corretta informazione delle maestranze e consentire la gestione delle emergenze.

16. SCELTE, PROCEDURE E MISURE IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI

AGENTI BIOLOGICI

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività nelle quali vi sia la presenza di qualsiasi microrganismo, anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

Le principali sono quelle svolte in possibili ambienti insalubri quali ad es.:

- Lavori in galleria;
- Manutenzione di fognature (canali, pozzi e gallerie) ed impianti di depurazione;
- Manutenzione del verde;
- Attività in ambito cimiteriale;
- Manutenzioni in sedi ferroviarie e stradali.

In tutte le attività edili è comunque consigliabile far precedere l'installazione del cantiere da una valutazione ambientale indirizzata anche alla ricerca degli eventuali agenti biologici, seguita, se del caso, da una specifica attività di bonifica.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- Prima dell'inizio di qualsiasi attività nella quale i lavoratori possano venire a contatto con agenti biologici nocivi è necessario effettuare una preventiva valutazione ambientale, seguita da una eventuale bonifica del sito;
- Il personale, a qualunque titolo presente, deve essere adeguatamente informato e formato sulla modalità di corretta esecuzione del lavoro e sulle attività di prevenzione da porre in essere.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- È fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro;
- È indispensabile indossare l'equipaggiamento idoneo (stivali, guanti, etc.).

DOPO L'ATTIVITÀ:

- Tutti gli esposti devono seguire una scrupolosa igiene personale che deve comprendere anche il lavaggio delle mani, dei guanti, delle calzature e degli altri indumenti in soluzione disinfettante.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- In caso di allergia, intossicazione, infezione da agenti biologici è necessario condurre l'interessato al più vicino centro di Pronto Soccorso.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Calzature di sicurezza (stivali)
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Guanti
- Indumenti protettivi

SORVEGLIANZA SANITARIA

I lavoratori esposti ad agenti biologici (ad esempio anchilostomiasi e leptospirosi), per i quali la valutazione dei rischi ne rilevi la necessità, devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

- Il datore di lavoro, su conforme parere del medico competente, dispone eventuali vaccinazioni ritenute necessarie (es. antiepatite) o l'allontanamento temporaneo del lavoratore.

AGENTI CHIMICI

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività nelle quali vi sia la presenza di agenti chimici potenzialmente pericolosi per l'uomo, perché utilizzati nelle lavorazioni, perché prodotti dalle stesse o perché già esistenti nell'ambiente di lavoro.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- Tutte le attività devono essere precedute da una valutazione tesa ad evitare l'impiego di agenti chimici pericolosi, compresi quelli cancerogeni/mutageni, o a sostituire gli stessi con ciò che lo è meno;
- Valutare il rischio chimico, anche di carattere cancerogeno/mutageno, degli agenti utilizzati consultando l'etichettatura (il significato dei simboli, le frasi di rischio ed i consigli di prudenza) e la scheda di sicurezza, al fine di predisporre e applicare le misure di sicurezza necessarie;
- Organizzare adeguatamente i luoghi di lavoro e predisporre metodi di lavoro appropriati; inoltre, progettare, programmare e sorvegliare le lavorazioni affinché non vi sia emissione di agenti cancerogeni/mutageni nell'aria o che sia contenuta al massimo per mezzo di aspirazione localizzata;
- Attrezzare adeguatamente i lavoratori;
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità dell'esposizione dei lavoratori;
- Ridurre al minimo la quantità dell'agente chimico da impiegare;
- Evitare di accumulare le sostanze o i prodotti in attesa di essere impiegati nel luogo di lavoro, soprattutto se cancerogene/mutagene;
- Isolare, quando possibile, le lavorazioni durante le quali si deve fare uso di agenti chimici, in particolar modo se cancerogene/mutagene, provvedendo a segnalare l'area (anche con il segnale "vietato fumare") ed impedendo l'accesso alle persone non autorizzate;
- Utilizzare misure di protezione collettive (ad esempio: ventilatori, aspiratori e inumidimento dei materiali polverosi di risulta) qualora dalla valutazione del rischio chimico l'esposizione risulti superiore a *basso per la sicurezza e irrilevante per la salute*;
- Tutti i lavoratori addetti o comunque presenti devono essere adeguatamente informati, formati e, se necessario, addestrati sulle modalità di impiego e di deposito delle sostanze o dei preparati pericolosi, sui rischi per la salute connessi con il loro utilizzo, sulle attività di prevenzione da porre in essere e sulle procedure da adottare in caso di emergenza, anche di pronto soccorso.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- È fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro;
- È indispensabile indossare i dispositivi di protezione individuale (ad esempio: guanti, calzature, maschere per la protezione delle vie respiratorie, tute) da adottare in funzione degli specifici agenti chimici presenti, qualora l'esposizione risulti superiore a *basso per la sicurezza e irrilevante per la salute*, o in funzione dell'uso di agenti cancerogeni/mutageni;
- Consevare, manipolare e trasportare gli agenti chimici pericolosi secondo le istruzioni ricevute dal datore di lavoro;
- Verificare il livello di rischio, quando necessario (ad esempio in presenza di sostanze cancerogene/mutagene), anche attraverso misurazioni ambientali al fine di un eventuale miglioramento delle procedure di tutela.

DOPO L'ATTIVITÀ:

- Prestare particolare attenzione alle modalità di smaltimento degli eventuali residui della lavorazione in particolare se si tratta di agenti cancerogeni/mutageni, per i quali è indispensabile utilizzare contenitori ermetici provvisti di inequivocabile etichettatura;

- Procedere alla pulizia dei dispositivi di protezione individuale (ad esempio: guanti, calzature) curando la conservazione, la pulizia e la manutenzione soprattutto in presenza di agenti cancerogeni/mutageni;
- Eseguire la regolare e sistematica pulizia dei locali, delle attrezzature ed egli impianti in particolar modo in presenza di agenti cancerogeni/mutageni;
- Tutti gli esposti devono seguire una scrupolosa igiene personale.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Nel caso di esposizioni non prevedibili o incidenti che possono comportare una esposizione anomala dei lavoratori rimuovere la causa dell'evento e informare i lavoratori e il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- Evacuare, quando necessario, il luogo di lavoro;
- fare accedere al luogo di lavoro solo il personale addetto alle riparazioni, dotati dei dpi necessari;
- Predisporre misure di emergenza previste nel piano di emergenza nel caso di esposizioni ad agenti chimici oltre il livello *basso per la sicurezza e irrilevante per la salute* e ad agenti chimici cancerogeni/mutageni tra le quali le esercitazioni di sicurezza periodiche;
- Tenere a disposizione i mezzi di pronto soccorso;
- Utilizzare, quando previsti, i sistemi di allarme e di comunicazione per segnalare tempestivamente l'incidente o l'emergenza;
- Al verificarsi di situazioni di allergie, intossicazioni e affezioni riconducibili all'utilizzo di agenti chimici è necessario condurre l'interessato al più vicino centro di pronto soccorso.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Calzature di sicurezza
- Occhiali
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Guanti
- Indumenti protettivi

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Sottoporre a sorveglianza sanitaria i lavoratori che sono esposti ad un rischio *superiore a basso per la sicurezza e irrilevante per la salute* ed i lavoratori che sono esposti, con un rischio per la salute, ad agenti cancerogeni mutageni.

AMIANTO

ATTIVITÀ INTERESSATE

Le attività interessate sono quelle che possono comportare per i lavoratori un'esposizione ad amianto quali la manutenzione, la rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, lo smaltimento e il trattamento dei relativi rifiuti, nonché la bonifica delle aree interessate.

Sono considerate, a scopo cautelativo, anche le attività durante le quali normalmente non è presente tale rischio, come ad esempio quelle di scavo, quando si può presumere la presenza di amianto o di materiali contenenti amianto.

N.B.: Nella Relazione Geologica non sono stati individuati terreni o rocce contenenti elementi d'amianto e allo stato attuale nel cantiere in esame non si è a conoscenza di presenza di amianto o di materiali contenenti amianto. Nel caso in cui si venga a conoscenza della presenza di amianto si dovranno attuare immediatamente tutte le procedure previste dalla normativa vigente.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- Individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto effettuando indagini, campionamenti ed analisi tenuto conto che:
 - a) le tipologie di silicati fibrosi considerati dalla normativa per la tutela dei lavoratori esposti ad amianto sono: l'actinolite d'amianto, la grunerite d'amianto (amosite), l'antofillite d'amianto, il crisotilo, la crocidolite, la tremolite d'amianto;
 - b) i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in: 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;
 - c) il criterio più importante per valutare il rischio di inalazione di fibre di amianto è rappresentato dalla friabilità dei materiali: si definiscono friabili i materiali che possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere, mediante la semplice pressione delle dita (possono anche liberare le fibre spontaneamente per la scarsa coesione interna, soprattutto se sono esposti all'azione deteriorante di vibrazioni, infiltrazioni d'acqua e agenti atmosferici), mentre si definiscono compatti i materiali che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici.
- Valutare i rischi, con la collaborazione del medico competente e consultando preventivamente il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, dovuti alla polvere proveniente dall'amianto e dai materiali contenenti amianto, al fine di stabilire la natura e il grado dell'esposizione e le misure preventive e protettive da attuare.
- Predisporre adeguate opere provvisorie (ad esempio, ponteggi, parapetti, armature scavi) contro il rischio di cadute dall'alto o di seppellimento nei lavori di scavo.
- Controllare i DPI in dotazione ai lavoratori, effettuarne la manutenzione e, quando necessario, sostituirli.
- Delimitare e segnalare con appositi cartelli i luoghi di lavoro a rischio di esposizione ad amianto e renderli accessibili esclusivamente ai lavoratori addetti.
- Misurare la concentrazione di fibre di amianto nell'aria dell'ambiente di lavoro, al fine del rispetto del valore limite di esposizione, fatta eccezione nei casi di esposizioni sporadiche e di lieve intensità.
- Presentare una notifica all'organo di vigilanza competente per territorio, prima dell'inizio degli interventi che possono esporre ad amianto, fatta eccezione nei casi di esposizioni sporadiche e di lieve intensità.
- Predisporre un piano di lavoro, che sostituisce la notifica, nel caso di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto ed inviarlo all'organo di vigilanza almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori.

- Gli addetti ai lavori devono frequentare i corsi di formazione professionale, con rilascio del titolo abilitante (art. 10, comma 2, lettera h, Legge 257/1992 e art. 10 DPR 8 agosto 1994); tali corsi sono previsti dalle Regioni e Province autonome nei piani di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivati dall'amianto.
- Partecipare agli incontri informativi e formativi organizzati dal datore di lavoro.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- Ridurre al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite di 0,1 fibre/cm³ di aria (misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di 8 ore) l'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto mediante le seguenti misure:
 - a) diminuzione al minimo possibile del numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere d'amianto;
 - b) applicazione di processi lavorativi che permettano di evitare di produrre o emettere polvere di amianto nell'aria;
 - c) effettuazione della regolare pulizia e manutenzione tutti i locali e delle attrezzature per il trattamento dell'amianto;
 - d) stoccaggio e trasporto, in appositi imballaggi chiusi, dell'amianto o dei materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto.
- Seguire scrupolosamente le procedure previste dal piano di lavoro e le istruzioni impartite dal datore di lavoro.
- Raccogliere e rimuovere i rifiuti dal luogo di lavoro, il più presto possibile e in appropriati imballaggi chiusi dotati di etichettatura relativa al contenuto.
- Ripetere le misurazioni periodicamente e riportare i risultati nel Documento di Valutazione dei Rischi.
- Utilizzare sempre dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie, con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria (ad esempio, Facciale Filtrante P3): all'interno della maschera la stima della concentrazione di fibre di amianto, ottenuto dividendo il valore di concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo, non deve superare il decimo del valore limite d'esposizione che corrisponde a 10 fibre al litro d'aria.
- Utilizzare correttamente gli indumenti di lavoro e i DPI messi a disposizione dal datore di lavoro.
- Osservare il divieto di fumare nei luoghi di lavoro.
- Osservare periodi di riposo durante l'uso dei DPI delle vie respiratorie adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro: l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da un'adeguata decontaminazione.
- Utilizzare le aree speciali che consentono di mangiare e bere senza il rischio di contaminazione da polvere di amianto.
- Ricorrere ai respiratori isolanti (DPI delle vie respiratorie) nei casi in cui la protezione offerta dai respiratori a filtro (es. facciale filtrante monouso, semimaschera o pieno facciale a filtri) non sia sufficiente a contenere il numero di fibre all'interno della maschera entro le 10 unità al litro d'aria.

DOPO L'ATTIVITÀ:

- Utilizzare correttamente il sistema di decontaminazione del personale, composto da 4 zone distinte:
 - a) locale di equipaggiamento;
 - b) locale doccia;

- c) chiusa d'aria, posta tra il locale doccia ed il locale spogliatoio incontaminato (obbligatoria solo per i lavori di bonifica di amianto in matrice friabile);
- d) locale incontaminato (spogliatoio).
- Gli indumenti di lavoro o protettivi devono restare all'interno dell'impresa; possono essere trasportati all'esterno solo per il lavaggio in lavanderie attrezzate per questo tipo di operazioni, in contenitori chiusi, qualora l'impresa non vi provveda o in caso di utilizzazione di indumenti monouso per lo smaltimento.
- Gli indumenti di lavoro e/o protettivi devono essere riposti in un luogo separato da quello destinato agli abiti civili.
- Controllare e pulire l'equipaggiamento protettivo dopo ogni utilizzazione; tale equipaggiamento va custodito in locali destinati a tale scopo e, quando necessario, va riparato o sostituito prima di ogni utilizzazione.
- Controllare che l'imballaggio dei rifiuti sia effettuato con accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali e che sia provvisto dell'etichettatura prevista (lettera "a" bianca su fondo nero, l'indicazione dei relativi pericoli e le istruzioni di sicurezza).
- Evitare la dispersione delle fibre di amianto originato da materiale sciolto, attraverso trattamenti adeguati.
- Seguire le procedure previste dalle norme sulla gestione dei rifiuti per lo smaltimento di manufatti contenenti amianto.
- Trasportare il materiale su mezzi dotati di sponde e teli per la copertura del carico.

Nota

In caso di esposizioni sporadiche e di debole intensità non si applicano le misure di prevenzione protezione previste all'Art. 251 D.Lgs. 81/2008: tuttavia è opportuna l'attuazione di almeno alcune di esse come l'uso dei DPI e lo stoccaggio dei materiali contenenti amianto in appositi imballaggi chiusi.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Nel caso di operazioni lavorative in cui, nonostante l'adozione di misure tecniche, è prevedibile che la concentrazione di amianto nell'aria superi il valore limite di esposizione (0,1 fibre/cm³ di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di 8 ore), il datore di lavoro deve adottare, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti, le seguenti misure di protezione:
 - a) fornisce ai lavoratori un adeguato dispositivo di protezione delle vie respiratorie e altri dispositivi di protezione individuali tali da garantire che la concentrazione di fibre nell'aria inspirata sia uguale o inferiore ad 1/10 del valore limite d'esposizione;
 - b) provvede all'affissione di cartelli per segnalare che si prevede il superamento del valore limite di esposizione;
 - c) adotta le misure necessarie per impedire la dispersione della polvere al di fuori dei locali o luoghi di lavoro.
- In presenza di disturbi, riconducibili all'esposizione ad amianto o all'uso dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie, è necessario portare l'interessato al più vicino centro di pronto soccorso o richiedere il pronto intervento in cantiere; in questo caso occorre informare il medico competente per attivare gli eventuali successivi accertamenti del caso.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Occhiali

- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

SORVEGLIANZA SANITARIA

I lavoratori devono essere sottoposti a visita medica prima di essere adibiti alla mansione, fatta eccezione nei casi di esposizioni sporadiche e di lieve intensità. La sorveglianza sanitaria deve essere ripetuta ad intervalli non superiori a tre anni o ad intervalli diversi secondo il parere del medico competente.

La visita medica può essere comunque disposta dal medico competente o dall'organo di vigilanza anche per i lavoratori con esposizioni sporadiche e di debole intensità.

Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori esposti ad amianto, istituisce ed aggiorna una cartella sanitaria e di rischio.

Qualora i lavoratori si siano trovati in una condizione di "esposizione imprevedibile" (caratterizzata dalla presenza nell'aria filtrata dal DPI di un numero di fibre superiore alle 10 unità al litro d'aria), nonostante le misure di contenimento della dispersione di fibre nell'ambiente e l'uso di idonei DPI, il datore di lavoro iscrive i lavoratori esposti nel *registro di esposizione* e ne invia copia agli organi di vigilanza ed all'ISPESL. L'iscrizione nel registro deve intendersi come temporanea dovendosi perseguire l'obiettivo della non permanente condizione di esposizione superiore alle 10 fibre al litro d'aria all'interno del DPI delle vie respiratorie.

ELETTRICITÀ

ATTIVITÀ 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 E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- 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 provvisorie, 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, a meno che non risultino autoprotette dai risultati 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'ATTIVITÀ:

- 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;
- L'allacciamento al quadro di utensili, macchine, etc., 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.

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.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Gli addetti ad interventi su impianti in tensione devono utilizzare se del caso:

- Calzature con suola isolante;
- Guanti isolanti in lattice.

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Non espressamente prevista.

ESPLOSIONE - INCENDIO

ATTIVITÀ INTERESSATE

- Depositi di gas, liquidi e materiali infiammabili ed in particolare le attività sottoposte al controllo dei Vigili del Fuoco, tra le altre:
 - Stabilimenti dove si producono e/o impiegano liquidi infiammabili con quantità globali in ciclo e/o deposito superiori a 0,5 m³;
 - Depositi di legname da costruzione e da lavorazione da 500 a 1.000 quintali;
 - Depositi di bombole contenenti gas combustibili: nel caso trattasi di gas compressi, per capacità complessiva superiore a 0,75 mc, mentre per gas disciolti o liquefatti (in bombole o bidoni) per quantitativi complessivi superiori a 75 kg;
- Attività che richiedono l'impiego di fiamme libere o di altre sorgenti di ignizione (attrezzature o sostanze ad elevate temperature, produzione di scintille). Tra le altre:
 - Taglio termico;
 - Saldature;
 - Impermeabilizzazioni a caldo;
 - Lavori di asfaltatura in genere.
- Attività in ambienti particolari contraddistinti dalla possibile presenza di gas o sostanze infiammabili. Tra le altre:
 - Lavorazioni in sotterraneo;
 - Attività all'interno di impianti industriali;
 - Cantieri temporanei o mobili.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- In fase di pianificazione del cantiere è necessario effettuare una analisi del rischio di incendio. Devono essere individuate le concentrazioni di prodotti infiammabili e le possibili

cause di accensione e devono essere individuate nel POS le modalità per rendere minimo il rischio di incendio, anche in collegamento con i Vigili del Fuoco territorialmente competenti;

- Tutto il personale presente, gli addetti alla lavorazione e gli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, di evacuazione e di pronto soccorso devono essere informati, formati ed addestrati rispettivamente sulla esistenza dell'area a rischio e sulle norme di comportamento da adottare, sulle corrette modalità di svolgimento dell'attività, sulle misure di pronto intervento da attivare in caso di necessità;
- In tutti i luoghi di lavoro soggetti al controllo dei Vigili del Fuoco è necessario verificare l'esistenza della documentazione prevista (C.P.I.);
- Assicurarci del corretto funzionamento degli eventuali sistemi di estinzione presenti (idranti, estintori, etc.);
- Gli ambienti nei quali esiste il rischio di incendio o di esplosione devono essere chiaramente delimitati ed identificabili e corredati della idonea segnaletica (es.: divieto di fumare e di usare fiamme libere).

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- La scelta delle attrezzature a carica esplosiva, elettriche, meccaniche o comunque capaci di costituire una fonte di ignizione, da utilizzare per le lavorazioni negli ambiti precedentemente descritti, deve essere effettuata in maniera da risultare compatibile con l'ambiente nel quale si opera. Le stesse devono essere correttamente impiegate e mantenute in conformità alle indicazioni del fabbricante;
- Nelle lavorazioni dove è previsto l'impiego di fiamme libere o di altre sorgenti di ignizione è necessario allontanare e/o separare e/o proteggere le strutture, i materiali e le sostanze infiammabili poste nelle vicinanze;
- Deve essere prevista e resa possibile l'evacuazione dei lavoratori; le vie di esodo dovranno comunque essere indicate mediante apposita segnaletica di sicurezza e dovranno essere previsti e mantenuti in buone condizioni idonei sistemi di allarme per avvisare tutti gli addetti;
- In tutte le lavorazioni a rischio di incendio è indispensabile tenere a portata di mano mezzi di estinzione adeguati (secchiello di sabbia, estintore a polvere, etc.);
- Tutti gli addetti devono indossare i DPI idonei alla lavorazione (calzature di sicurezza con suola termica, guanti, indumenti protettivi, maschera per la protezione delle vie respiratorie);
- In tutti i luoghi di lavoro devono essere attuate le misure necessarie perché l'aria ambiente contenga almeno il 20% di ossigeno;
- Negli ambienti lavorativi sotterranei (gallerie, pozzi, etc.) caratterizzati da presenza di gas infiammabile è necessario utilizzare sistemi di illuminazione (fissa e individuale), macchinari, attrezzature, mezzi di segnalazione del tipo antideflagrante. È fatto divieto di eseguire lavorazioni che possano dare origine a fiamme o riscaldamenti pericolosi e deve essere evitata la produzione di scintille; (es. divieto di fumare, messa a terra delle strutture metalliche, etc.);
- Per il trasporto, il deposito e l'impiego di esplosivi sia all'aperto che in sotterraneo, devono essere seguite norme e cautele particolari.

DOPO L'ATTIVITÀ:

- Spegnere eventuali fiamme libere, anche solo per brevi pause di lavoro;
- Sezionare tutte le linee elettriche;

- Proteggere i depositi di materiali infiammabili;
- Adottare, ove del caso, particolari procedure di sorveglianza.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Deve essere attuato il coordinamento con le strutture preposte del Servizio Sanitario Nazionale;
- In caso di ustione e bruciature ricorrere immediatamente al più vicino Pronto Soccorso; nell'attesa si deve scoprire la parte ustionata tagliando i vestiti, purché non siano rimasti attaccati alla pelle, e versare acqua sull'ustione. Avvolgere successivamente le ustioni con teli o garze pulite evitando di bucare le bolle e di utilizzare oli. Coprire in seguito l'infortunato sdraiato in posizione antishock;
- Per tutti i lavoratori deve essere realizzato un programma di informazione per l'evacuazione e la lotta antincendio. Qualora se ne riscontri la necessità si devono prevedere piani ed esercitazioni di evacuazione. Queste ultime devono includere l'attivazione del sistema di emergenza e l'evacuazione di tutte le persone dalla loro area di lavoro all'esterno o ad un punto centrale di evacuazione;
- Se del caso deve essere prevista una squadra interna di soccorso antincendio, costituita da lavoratori addestrati, che operi eventualmente anche in coordinamento con i servizi pubblici di soccorso.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione per le squadre di emergenza (autorespiratori, abbigliamento ignifugo, etc.)

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Non espressamente prevista.

ILLUMINAZIONE

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- 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;
- Negli ambienti lavorativi sotterranei (gallerie, pozzi, etc.) i lavoratori addetti devono essere dotati di appositi mezzi di illuminazione portatili. Negli stessi ambienti i posti di lavoro e di passaggio devono essere illuminati con mezzi ed impianti indipendenti dai mezzi di illuminazione individuali portatili.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Non espressamente previste.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Non espressamente previsti.

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Non espressamente prevista.

MICROCLIMA

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività che comportano per il lavoratore una permanenza in ambienti con parametri climatici (temperatura, umidità, ventilazione, etc.) non confortevoli.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- Nelle lavorazioni che si svolgono in ambiente confinato deve essere realizzato un ambiente il più possibile confortevole, introducendo se del caso, il controllo della temperatura, dell'umidità, della ventilazione e degli altri fattori capaci di influenzare il microclima, eventualmente localizzati in funzione delle specifiche attività.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- I lavoratori devono indossare un abbigliamento adeguato all'attività e alle caratteristiche dell'ambiente di lavoro, qualora non sia possibile intervenire diversamente sui parametri climatici.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Le attività che si svolgono in condizioni climatiche avverse senza la necessaria protezione possono dare origine sia a broncopneumopatie, soprattutto nei casi di brusche variazioni delle stesse, che del classico “colpo di calore” in caso di intensa attività fisica durante la stagione estiva;
- Per soccorrere l'infortunato privo di coscienza colpito dal colpo di calore occorre:
 - Slacciare gli indumenti al collo, al torace, alla vita;
 - Disporlo in posizione di sicurezza (disteso sul fianco a testa bassa con un ginocchio piegato per assicurarne la stabilità), mantenendolo coperto in un luogo asciutto e aerato.
- In presenza di sintomi di congelamento è necessario avvolgere in panni di lana la parte del corpo interessata, evitando di sfregarla, e rivolgersi al più vicino Pronto Soccorso.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Copricapo
- Guanti
- Indumenti protettivi

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Non espressamente prevista.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ATTIVITÀ 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 nervovascolari a livello dorso lombare).

La movimentazione manuale dei carichi può comportare un rischio di patologia da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari, nei casi in cui ricorrano una o più delle seguenti condizioni (situazioni che spesso contraddistinguono il settore delle costruzioni edili):

- Caratteristiche del carico:
 - Troppo pesanti;
 - Ingombranti o difficili da afferrare;
 - In equilibrio instabile o con il contenuto che rischia di spostarsi;
 - Collocati in posizione tale per cui devono essere tenuti e maneggiati ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco.
- Sforzo fisico richiesto:
 - Eccessivo;
 - Effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
 - Comporta un movimento brusco del carico;
 - Compiuto con il corpo in posizione instabile.
- Caratteristiche dell'ambiente di lavoro:
 - Spazio libero, in particolare verticale, insufficiente per lo svolgimento dell'attività;
 - Pavimento ineguale, con rischi di inciampo o scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore;
 - Posto o ambiente di lavoro che non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi ad una altezza di sicurezza o in buona posizione;
 - Pavimento o piano di lavoro con dislivelli che implicano la movimentazione del carico a livelli diversi;
 - Pavimento o punto d'appoggio instabili;
 - Temperatura, umidità o circolazione dell'aria inadeguate.
- Esigenze connesse all'attività:
 - Sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
 - Periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
 - Distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
 - Ritmo imposto da un processo che il lavoratore non può modulare.
- Fattori individuali di rischio:
 - Inidoneità fisica al compito da svolgere;
 - Indumenti calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore;
 - Insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- 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;
- Tutti gli addetti devono essere informati e formati in particolar modo su: il peso dei carichi, le altre caratteristiche del carico (ad. esempio il centro di gravità o il lato più pesante) e le modalità di lavoro corrette.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- Per i carichi che non possono essere movimentati meccanicamente occorre utilizzare strumenti per la movimentazione ausiliata (carricole, 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;

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Non espressamente previste.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Calzature di sicurezza
- Guanti

SORVEGLIANZA SANITARIA

- La sorveglianza sanitaria è obbligatoria per tutti gli addetti; è effettuata di norma una volta l'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente;
- La visita medica può essere disposta in funzione ad esempio delle caratteristiche fisiche del lavoratore anche se l'attività che svolge non lo espone normalmente ai rischi dovuti alla movimentazione dei carichi.

RADIAZIONI IONIZZANTI

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività che comportano emissione di radiazioni costituite da fotoni o particelle aventi la capacità di determinare, direttamente o indirettamente, la formazione di ioni.

In genere non sono effettuate lavorazioni tipiche edili che presentano queste condizioni, anche se, qualora si eseguano attività di demolizione/ristrutturazione, è possibile la presenza di radiazioni ionizzanti in luoghi che potrebbero essere stati precedentemente contaminati (es. locali di radiologia o depositi di materiale radioattivo).

È possibile inoltre che, nell'ambito delle attività di canalizzazione per la realizzazione di condutture metalliche, risulti necessario effettuare il controllo radiografico delle saldature.

Nei casi sopracitati è necessario attivare le misure di prevenzione adeguate per effettuare i lavori in sicurezza.

RADIAZIONI NON IONIZZANTI (Radiazioni ottiche)

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività in cui vi è emissione o presenza di radiazioni ottiche (infrarosse, visibili e ultraviolette) non coerenti e coerenti (laser).

Le principali sono:

- Saldatura ad arco;

- Saldatura a gas;
- Taglio termico (es.: ossiacetilenico, al plasma);
- Tracciamenti con strumenti laser;
- Attività che necessitano di illuminazione artificiale;
- Attività con esposizione prolungata alla luce solare.

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- Tutti i presenti devono essere informati sulla modalità operative da porre in essere per evitare l'esposizione a radiazioni;
- Tutti gli operatori devono essere preventivamente informati e formati sulle modalità di corretto svolgimento delle attività e sulla necessità di impiego dei DPI (come ad esempio, per l'impiego di strumenti laser di classe 3A (o 3R) e 3B);
- Aumentare la distanza tra il lavoratore e la sorgente;
- Ridurre i rischi collaterali che possono, tra l'altro, peggiorare le condizioni d'esposizione alle ROA (ad esempio, fumi di saldatura);
- Utilizzare apparecchi di illuminazione (lampade, fari) di gruppo esente o che comunque non rappresentino un rischio nelle normali condizioni di utilizzo;
- Posizionare gli apparecchi di illuminazione in modo da non creare abbagliamento;
- Posizionare, quando possibile, in prossimità della fonte adeguate schermature;
- Segnalare e delimitare quando possibile la zona di svolgimento delle lavorazioni a rischio;
- Le persone non direttamente interessate alle attività in questione devono essere tenute lontane dalle zone di lavorazione.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- I lavoratori esposti oltre i valori limite di esposizione devono fare uso di idonei DPI di protezione degli occhi e della pelle (ad esempio: occhiali, ripari facciali, guanti e indumenti protettivi);
- Evitare, quando non espressamente necessario per la lavorazione, di rivolgere lo sguardo, se non adeguatamente protetto, verso la fonte delle radiazioni come i girofari delle macchine operatrici o i fari di illuminazione;
- Non osservare il fascio di luce che scaturisce dagli strumenti laser (ed esempio, puntatori, livelli) anche se si è dotati di occhiali di protezione;
- Durante le attività di saldatura, taglio termico e simili, i lavoratori non addetti non devono transitare o sostare nelle vicinanze della sorgente;
- I lavoratori esposti per lunghi periodi alla luce solare devono fare uso di adeguati occhiali, indumenti e copricapo.

DOPO L'ATTIVITÀ:

- Disattivare le fonti di radiazioni ottiche come gli strumenti laser.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Le radiazioni ultraviolette, oltre a provocare bruciate analoghe al colpo di sole, attaccano la congiuntiva del bulbo oculare;
- Le radiazioni infrarosse comportano mal di testa, cataratte e bruciatura della retina;
- Le radiazioni visibili, oltre ad abbagliare, possono provocare danni alla retina;

- In caso di insorgenza di tali sintomi è necessario ricorrere all'assistenza medica; può essere utile nell'immediato condurre l'interessato in ambiente fresco e ventilato e applicare compresse fredde.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Occhiali
- Visiera
- Guanti
- Indumenti protettivi

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Tutti gli addetti sono sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria, eseguita di norma una volta l'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente;
- Devono essere tempestivamente sottoposti a controllo medico i lavoratori per i quali è stata rilevata un'esposizione a radiazioni ottiche superiore ai limiti di esposizione previsti dalla norma.

RUMORE

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività che comportano per il lavoratore una esposizione personale pari o superiore ad 80 dB(A).

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- I rischi derivanti dall'esposizione a rumore devono essere valutati secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 81/08 riferendosi eventualmente, a studi effettuati in materia;
- I rischi derivanti dall'esposizione a rumore devono essere ridotti al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, mediante misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte;
- Valutare l'opportunità e la possibilità tecnica di dotare la macchina di cabina (da prendere in considerazione in particolare per gli operatori di macchine quali ad es.: dumper, rulli compressori e simili);
- Non superare il tempo dedicato nella settimana all'attività di maggior esposizione adottando, ove del caso, la rotazione fra il personale (da prendere in considerazione per gli addetti a lavorazioni che determinano un $L_{EX,8h}$ minore o uguale a 87 dB(A), con attività che presentano uno o più L_{eq} (L_{Aeq}) maggiori di 87 dB(A));
- Il personale che risulta esposto ad un livello personale uguale o superiore agli 80 dB(A) deve essere informato e formato sui rischi derivanti dall'esposizione al rumore, sulle modalità per individuare e segnalare eventuali effetti negativi per la salute (sintomi) derivanti dall'esposizione, sui valori limite di esposizione e valori di azione, sulle procedure

di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione e sull'uso corretto dei DPI (otoprotettori); inoltre, deve essere fornito di DPI (otoprotettori) se ne fa richiesta;

- Tutto il personale esposto a rumorosità superiori a 85 dB(A) deve essere fornito di idonei dispositivi di protezione individuale (otoprotettori) e sottoposto all'addestramento per il loro corretto uso.

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- Nella scelta delle lavorazioni devono essere privilegiati i processi lavorativi meno rumorosi e le attrezzature silenziose;
- Le attrezzature da impiegare devono essere idonee alle lavorazioni da effettuare, correttamente installate, mantenute ed utilizzate;
- Le sorgenti rumorose devono essere il più possibile separate e distanti dai luoghi di lavoro;
- Le zone caratterizzate da elevati livelli di rumorosità devono essere segnalate;
- Nei luoghi di lavoro che possono comportare, per un lavoratore che vi svolga la propria mansione per l'intera giornata lavorativa, un'esposizione quotidiana personale superiore a 85 dB(A) oppure un valore della pressione acustica istantanea non ponderata superiore a 137 dB(C) è esposta una segnaletica appropriata. Tali luoghi sono inoltre perimetrati e soggetti ad una limitazione di accesso qualora il rischio di esposizione lo giustifichi e tali provvedimenti siano possibili;
- La riduzione ulteriore del rischio può essere ottenuta ricorrendo a misure organizzative quali la riduzione della durata delle lavorazioni rumorose e l'introduzione di turni di lavoro;
- Nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra degli 85 dB(A), il datore di lavoro esige che i lavoratori utilizzino i dispositivi di protezione individuale dell'udito; i lavoratori devono utilizzarli;
- Evitare soste prolungate in corrispondenza delle lavorazioni di maggior rumorosità (da prendere in considerazione quando sono presenti attività che eccedono il limite superiore della fascia di appartenenza, in particolare riferita ai responsabili tecnici ed assistenti);
- Evitare di sostare o eseguire lavori in prossimità delle macchine in funzione (da prendere in considerazione quando sono presenti attività che eccedono il limite superiore della fascia di appartenenza, in particolare riferita ai capisquadra);
- Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore;
- I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi
- Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione (da prendere in considerazione in particolare per gli operatori di macchine da scavo e movimento terra);
- Durante l'esercizio delle macchine utilizzare il telecomando di manovra, evitando di sostare nelle sue immediate vicinanze (da prendere in considerazione per gli operatori di macchine dotate di telecomando, con rumorosità alla fonte maggiore di 80 dB(A), ad es.: pompa per getti di calcestruzzo o spritz beton);
- Evitare urti o impatti tra materiali metallici (da prendere in considerazione in particolare per gli addetti ad operazioni di scarico, carico e montaggio di materiali e attrezzature metalliche);
- Evitare di installare le sorgenti rumorose nelle immediate vicinanze della zona di lavorazione;
- Stabilizzare la macchina in modo da evitare vibrazioni inutili (da prendere in considerazione per gli addetti alle macchine con L_{Aeq} alla fonte superiore a 80 dB(A), ad es.: sega circolare da legno, sega circolare per laterizi);
- Evitare di tenere l'ago del vibratore a contatto con i casseri (da prendere in considerazione per gli addetti ai getti);

- Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate (da prendere in considerazione per gli addetti a mansioni che comportano l'utilizzo di macchine particolarmente rumorose, ad es.: utilizzo di matisa, binda, fresa);
- Operare da cabina oppure utilizzare il telecomando o il radiocomando da postazione sufficientemente distanziata dalle fonti di rumorosità elevata (da prendere in considerazione per i gruisti, in presenza di attività particolarmente rumorose).

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- Non espressamente previste.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Otoprotettori (Tappi lanapiuma, cuffie, tappi o archetti).

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria i lavoratori 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), la sorveglianza sanitaria può essere richiesta dallo stesso lavoratore;
- La visita medica viene effettuata di norma una volta l'anno o con periodicità diversa stabilita dal medico competente.

VIBRAZIONI

ATTIVITÀ INTERESSATE

Tutte le attività nelle quali è previsto l'impiego di utensili ad aria compressa o ad asse vibrante (es. martelli demolitori, fioretti per fori da mine, decespugliatori a zainetto etc.) o dove l'operatore permanga in contatto con una fonte di vibrazioni (es. macchine operatrici, casseforme vibranti, etc.).

MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

PRIMA DELL'ATTIVITÀ:

- Valutare se sia possibile effettuare la stessa lavorazione senza ricorrere ad attrezzature e/o utensili comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore;
- Ridurre al minimo l'utilizzo di macchine ed attrezzature a rischio;
- Gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di soluzioni tecniche efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, sedili ammortizzanti, etc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza;
- Predisporre i percorsi, per i mezzi semoventi, in modo da limitare i sobbalzi;

- I lavoratori esposti devono essere adeguatamente informati e formati sui risultati della valutazione dei rischi, sui rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni, sulle modalità per individuare e segnalare eventuali effetti negativi per la salute (sintomi) derivanti dall'esposizione;
- Gli addetti devono altresì essere informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività, sulle procedure di lavoro più sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione, sulle misure di prevenzione adottate a cui conformarsi nonché sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro e dei DPI .

DURANTE L'ATTIVITÀ:

- Durante l'impiego di utensili vibranti, utilizzare i dispositivi di protezione individuale (guanti antivibranti) in particolar modo se si è esposti a particolari condizioni di lavoro (es. basse temperature);
- Assumere posizioni tali da non accentuare gli effetti delle vibrazioni;
- Percorrere con i mezzi semoventi, a velocità ridotta, le strade predisposte all'interno del cantiere;
- Se del caso deve essere analizzata l'opportunità di istituire una rotazione tra gli addetti.

DOPO L'ATTIVITÀ:

- Eseguire la regolare manutenzione delle attrezzature, con particolare riguardo a quelle parti che potrebbero incrementare i livelli di accelerazione (vibrazioni) e ai dispositivi di smorzamento.

PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA

- In presenza di disturbi riconducibili ad eccessiva esposizione alle vibrazioni con aumento del rischio di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche è necessario attivare il medico competente per gli accertamenti del caso. Tali disturbi possono manifestarsi ad esempio:
 - Con dolori al polso e/o alle prime tre dita della mano;
 - Dolori alle articolazioni in genere;
 - Formicolii, torpore e dolore delle ultime falangi (sindrome “del dito morto” o “dito bianco”).

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti antivibrazioni.

SORVEGLIANZA SANITARIA

I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione ($2,5 \text{ m/s}^2$ per il sistema mano-braccio e $0,5 \text{ m/s}^2$ per il corpo intero) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria.

La sorveglianza è effettuata dal medico competente e comprende:

- accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica;

- accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

La periodicità è annuale se non diversamente disposto dal medico competente.

L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato può predisporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

17. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il programma lavori prevede le seguenti fasi principali di intervento:

- formazione di cantiere attrezzato e recinzioni per l'esecuzione delle lavorazioni edili;

Lavori Settore n°2:

- allargamento della strada verso monte (tramite sbancamenti e realizzazione di gabbioni in pietra), come da progetto, partendo dall'area provvisoria denominata AP e procedendo verso il ponticello a quota 104,00 m, a campioni di lunghezza di circa 10 m;
- una volta allargata la strada, realizzazione dei micropali nelle fasi Tratto n°1, Tratto n°2 e Tratto n°3;
- realizzazione delle chiodature passive autopercoranti per la stabilizzazione del cordolo del parapetto;
- realizzazione delle strutture in c.a., vasca da spostare, cordolo testa-pali e cordolo del parapetto metallico;
- realizzazione del parapetto metallico;

Lavori Settore n°1:

- pulizia alveo e scarpate, scavi e movimentazioni di terreno in alveo per il ripristino della scogliera esistente;
 - scavo a sezione ristretta e realizzazione in opera della vasca e della canaletta in c.a.;
 - scavo a sezione ristretta e realizzazione della tubazione diam . 400 e pozzetti e canaletta D400;
 - sistemazione delle scarpate instabili suscettibili di erosione mediante pulizia e ricoprimento scarpata naturale attraverso geocomposito antierosivo;
 - pulizia, ripristino e asfaltatura del tratto di strada interessato dagli scavi.
- Dopo, aver terminato anche l'intervento n°1, ripristino e allargamento come da progetto del tratto di strada adiacente all'area AP e rinterro e ripristino nello stato originario dell'area AP;
- Settore 2, asfaltatura di tutto il tratto di strada allargato;
 - Pulizia finale e smontaggio cantiere.

Ogni fase principale a sua volta sarà divisa in sotto-fasi minori dipendenti dalla tipologia dell'intervento. In qualsiasi zona del cantiere si dovrà fare in modo che ciascuna fase

principale e/o sottofase di lavorazione non interferisca mai con le altre generando possibili rischi per la salute e/o l'incolumità degli operai.

Le tempistiche di intervento di ogni singola fase lavorativa sopra citata sono riportate nell'Allegato "programma dei lavori" al fine della prevenzione degli infortuni sul cantiere.

Il cronoprogramma dei lavori è indicativo e non vincolante per quanto attiene la durata delle fasi di lavoro. Il Cronoprogramma è però redatto anche al fine di impedire (o di limitare) la sovrapposizione di fasi di lavoro.

Quando dalla lettura del cronoprogramma risulta sovrapposizione temporale di due fasi di lavoro in uno stesso periodo, si rientra in uno dei seguenti casi:

- le fasi di lavoro sono molto brevi, e possono svolgersi in successione nella stessa settimana (la sovrapposizione temporale è apparente, non vi è interferenza);
- le fasi di lavoro si svolgono in luoghi diversi e separati o separabili (vi è sovrapposizione temporale ma non spaziale, è possibile evitare con opportune modalità l'interferenza pericolosa).

L'obbligo di impedire l'accidentale interferenza nei casi suddetti, impartendo gli ordini necessari, è del Direttore di Cantiere.

Verranno tenuti contatti fra imprese e il coordinatore in materia di sicurezza in fase di esecuzione per verificare il buon andamento dei lavori o adottare gli eventuali correttivi ed integrazioni delle misure di sicurezza.

La durata dei lavori per l'esecuzione delle opere previste a progetto è stata stimata in 300 gg.

Vedere il relativo allegato (Allegato n°2 – Cronoprogramma lavori).

18. MISURE DI COORDINAMENTO

Le misure di coordinamento sono suddivise in generali e riferite all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture.

Procedure generali

Apprestamenti

Per un efficace coordinamento dell'utilizzo da parte di più imprese o di più lavoratori degli apprestamenti si fa riferimento anzitutto alle misure di prevenzione e protezione specifiche di ogni elemento; altro criterio necessario è la manutenzione, la cura dell'efficacia a cura dell'impresa utilizzatrice e comunque tramite le disposizioni del direttore di cantiere. Indispensabile è anche l'informazione, costantemente aggiornata, della presenza in cantiere dei differenti lavoratori, figure di riferimento sono quindi il direttore di cantiere ed i capi squadra presenti in cantiere. L'utilizzo degli apprestamenti è consentito solo previo assenso del direttore di cantiere, le imprese in subappalto autorizzate ad utilizzare gli apprestamenti non sono in alcun modo autorizzate, anche tacitamente, ad effettuare modifiche, trasformazioni o aggiunte all'apprestamento stesso. Il caposquadra della ditta che utilizza un apprestamento deve controllarne ogni giorno l'integrità e la messa in sicurezza.

Macchine

Per un efficace coordinamento dell'utilizzo da parte di più imprese o di più lavoratori delle macchine si fa riferimento anzitutto alle misure di prevenzione e protezione specifiche di ogni elemento; altro criterio necessario è la manutenzione, la cura dell'efficacia ed eventualmente la messa in opera della macchina a cura dell'impresa utilizzatrice e comunque tramite le disposizioni del direttore di cantiere. Indispensabile è anche l'informazione, costantemente aggiornata, della presenza in cantiere dei differenti lavoratori e del

conseguente utilizzo di macchine necessarie alla realizzazione delle diverse fasi di lavorazione; figure di riferimento sono quindi il direttore di cantiere ed i capi squadra presenti in cantiere. Per rendere agevole la trasmissione di informazioni si predispone nell'area di rimessaggio delle macchine una bacheca, ben visibile, sulla quale vengono riportate le imprese ed i lavoratori presenti in cantiere con associato l'utilizzo di una determinata macchina e del periodo di utilizzo previsto.

Attrezzi

Per un efficace coordinamento dell'utilizzo da parte di più imprese o di più lavoratori degli attrezzi si fa riferimento anzitutto alle misure di prevenzione e protezione specifiche di ogni elemento; altro criterio necessario è la manutenzione, la cura dell'efficacia ed eventualmente la messa in opera dell'attrezzo a cura dell'impresa utilizzatrice e comunque tramite le disposizioni del direttore di cantiere. Indispensabile è anche l'informazione, costantemente aggiornata, della presenza in cantiere dei differenti lavoratori e del conseguente utilizzo di attrezzi necessarie alla realizzazione delle diverse fasi di lavorazione; figure di riferimento sono quindi il direttore di cantiere ed i capi squadra presenti in cantiere. Per rendere agevole la trasmissione di informazioni si predispone nell'area di stoccaggio degli attrezzi una bacheca, ben visibile, sulla quale vengono riportate le imprese ed i lavoratori presenti in cantiere con associato l'utilizzo di un determinato attrezzo e del periodo di utilizzo previsto.

Quadro elettrico di cantiere

Per il coordinamento dell'utilizzo da parte di più imprese o di più lavoratori del quadro elettrico di cantiere si considerano le misure di prevenzione e protezione necessarie ad un utilizzo in sicurezza del dispositivo. Tali misure prevedono la produzione di opportuna documentazione e l'attuazione di specifiche procedure di utilizzo.

Documentazione:

- Copia della dichiarazione di conformità, rilasciata da ditta abilitata ai sensi della Legge n.46/90, firmata dal titolare dell'impresa; da ottenere compilando in modo completo e puntuale l'apposito modello ministeriale, nel quale viene richiesto anche l'elenco dei materiali utilizzati e lo schema realizzato (art.9 Legge n.46/90)
- Copia della verifica dell'impianto di messa a terra effettuata prima della messa in esercizio tramite persona specializzata (diversa dal datore di lavoro) in cui siano riportati i valori di resistenza di terra (art. 11 DM 12/09/59)
- Copia della denuncia dell'impianto contro le scariche atmosferiche (Modello A), presentata all'ISPESL, firmata dal responsabile della ditta e dal tecnico che ha curato l'installazione e che garantisce l'impianto; (art.39 DPR 547/55, art.2 DM 519/93, art.2 DPR 462/01). Non esiste obbligo di denuncia se la struttura metallica è autoprotetta
- Copia della denuncia dell'impianto di messa a terra (Modello B), presentata all'ISPESL, firmata dal responsabile della ditta e dal tecnico che ha curato l'installazione e che garantisce l'impianto (art.2 DM 519/93 e art.2 DPR 462/01)
- Verbale di verifica periodica, biennale, dell'impianto di messa a terra (art.4 DPR n.462/2001)

Per l'impianto elettrico di cantiere, anche se di nuova realizzazione, non ricorre l'obbligo della redazione di un progetto e del rilascio del certificato di collaudo, in quanto ricade nell'ambito legislativo della fornitura provvisoria di energia elettrica (art.12 Legge n.46/90)

Manutenzione

- La manutenzione deve essere effettuata da personale qualificato (art. 35, comma 5 lett. b, D.lgs n. 626/94)
- Per gli interventi di ordinaria manutenzione, cioè tutti quelli necessari a fare fronte a eventi accidentali e tali da non modificare la struttura dell'impianto o la sua destinazione d'uso, non ricorre l'obbligo di affidarsi a ditte abilitate e quindi non è previsto il rilascio della dichiarazione di conformità
- Per gli interventi di straordinaria manutenzione, che prevedono trasformazione o ampliamento dell'impianto, la dichiarazione di conformità diventa obbligatoria
- Il controllo dell'impianto elettrico consiste nella verifica di rispondenza alla "regola d'arte" mediante un esame a vista e, se necessario, tramite l'esecuzione di prove. L'esame a vista è finalizzato all'accertamento di possibili

difetti evidenti come: connessioni interrotte, involucri rotti, stato di conservazione dell'impianto, presenza di modifiche, condizioni ambientali (polvere, sporcizia, penetrazione di acqua, surriscaldamento), vibrazioni, ecc.. Le eventuali prove consistono nell'effettuare misure o altre operazioni per accertare la rispondenza dell'impianto ai valori richiesti.

- Eseguire le verifiche iniziali previste dalla norma CEI 64-8 da riportare su apposito registro da allegare anche alla dichiarazione di conformità, tra cui:
 - prova di continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
 - prova della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
 - prove sugli eventuali sistemi di protezione per separazione elettrica
 - verifica dei coordinamenti destinati a garantire la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
 - prova di tensione applicata
 - prova di funzionalità dell'interruttore di emergenza
 - prova di funzionalità dell'eventuale impianto di illuminazione di sicurezza
- Per le zone più critiche del cantiere, a queste prove occorre aggiungerne altre, sia in fase iniziale che, periodicamente, durante l'esercizio effettivo dell'impianto
- Le operazioni per eseguire lavori in modo sicuro sull'impianto elettrico sono le seguenti:
 - disinserire l'alimentazione, aprire l'interruttore e controllare che non vi siano ritorni di corrente attraverso altri circuiti
 - bloccare l'interruttore nella posizione "aperto"
 - controllare che la parte su cui si deve lavorare non sia in tensione
 - per le linee elettriche collegare e mettere in cortocircuito
 - controllare che tutti gli impianti avvicinati siano fuori servizio
 - Effettuare frequenti controlli sullo stato di continuità del conduttore di protezione dell'impianto di terra, soprattutto in presenza di apparecchiature soggette a vibrazioni, spostamenti o simili, visto che l'interruzione di tale conduttore non è rilevabile poiché non viene segnalata da nessun dispositivo.

Controlli periodici

Nei cantieri di lunga durata è raccomandabile vengano previste, con la cadenza prevista, le seguenti verifiche:

- corretta funzionalità dei dispositivi di sezionamento (ogni 3 mesi)
- corretta funzionalità dell'interruttore di emergenza e dei dispositivi per l'arresto di emergenza (ogni mese)
- corretta funzionalità delle protezioni differenziali (ogni mese tramite l'azionamento del pulsante di prova e ogni 6 mesi tramite idonei strumenti)
- integrità dell'impianto di terra (esame a vista ogni 3 mesi)
- integrità e tenuta delle custodie e dei pressacavi (esame a vista ogni 3 mesi)
- integrità delle guaine dei cavi posati a vista e delle prolunghe (esame a vista ogni 3 mesi)
- coordinamento delle protezioni contro le tensioni di contatto (ogni 6 mesi)

Procedure prima dell'inizio dei lavori

- Dotare tutte le zone del cantiere particolarmente buie (zone destinate a parcheggi sotterranei, zone interne di edifici con notevole estensione planimetrica, ecc.) di adeguata illuminazione di sicurezza, sufficiente ad indicare con chiarezza, le vie di uscita qualora venga a mancare l'illuminazione ordinaria
- Verificare l'autoprotezione dal rischio di fulminazione del cantiere e in caso contrario realizzare idonei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche
- Verificare la presenza di masse estranee (resistenza verso terra < 200 W) presenti in cantiere (ponteggio, baracche, ecc.) per il successivo collegamento equipotenziale all'impianto di terra
- Scelta dei DPI da utilizzare nelle diverse fasi di lavoro (occhiali e guanti di protezione in caso di intervento su quadri elettrici) da parte di personale qualificato
- Verificare che l'utilizzo di apparecchiature elettriche nelle diverse lavorazioni del cantiere avvenga in conformità alle indicazioni fornite dal costruttore e alle specifiche Norme CEI (ad esempio idoneità del grado di protezione di apparecchiature e della tipologia dei cavi in relazione al luogo in cui vengono impiegate)
- Verificare la protezione dal danneggiamento meccanico delle condutture
- Accertare la presenza in cantiere dello schema generale e particolareggiato dell'impianto elettrico di cantiere e della documentazione di corredo all'impianto (dichiarazione conformità corredata dagli allegati obbligatori, modello A e B, verifiche iniziali effettuate sull'impianto)
- Verificare il corretto utilizzo di gruppi elettrogeni e motosaldatrici
- Definire l'intero sistema elettrico utilizzato in relazione alla connessione all'impianto di terra e verificare la compatibilità del sistema con l'eventuale presenza di impianto alimentato dall'ente distributore
- Verificare visivamente il buono stato di conservazione degli utensili e delle lampade portatili, sia prima di utilizzarli, sia dopo averli impiegati (prima di riporli in magazzino)

Procedure durante i lavori

- Dare pronta segnalazione al capo cantiere o al preposto di eventuali difetti e/o anomalie nel funzionamento

degli impianti e degli apparecchi

- Accertarsi dell'ubicazione del quadro elettrico che alimenta la zona presso cui si opera in modo da poter tempestivamente togliere tensione all'impianto in caso di necessità
- Tenere puliti e asciutti gli spinotti delle spine e gli alveoli delle prese
- Controllare che le attività in corso nel cantiere (soprattutto scavi e spostamenti di strutture) non interferiscano con le linee e le apparecchiature dell'impianto elettrico
- Limitare il più possibile l'impiego di prolunghe e, nel caso fossero necessarie, utilizzare la versione su avvolgicavo. Durante l'utilizzo non lasciarle arrotolate, anche se si usa solo un tratto, ma svolgerle interamente. Evitare che i cavi finiscano su pozze d'acqua o si posino su materiali umidi, inoltre non disporli per terra nei luoghi di passaggio poiché possono intralciare il passaggio e rischiano di danneggiarsi, ma appenderli a 2 metri di altezza se vi è solo il passaggio di persone o ad almeno 5 metri se vi è anche il passaggio di mezzi meccanici.
- Accertarsi circa la disponibilità residua di potenza erogabile prima di allacciare e alimentare un'utenza mediante le prese
- Assicurarsi sempre che l'apparecchio sia disalimentato, previo azionamento dell'apposito interruttore, prima di staccare la spina
- Rispettare la segnaletica di sicurezza e le rispettive disposizioni
- Usare in ambienti bagnati o molto umidi o nei luoghi conduttori ristretti elettrotensili a 220V alimentati dal secondario di uno speciale trasformatore di isolamento che impedisce alla corrente di disperdersi a terra oppure elettrotensili con tensione inferiore a 50V alimentati dal secondario di uno speciale trasformatore di sicurezza (art.267 e art.313 DPR 547/55; norma CEI 64-8)

Divieti

- Non pulire, oliare, ingrassare, riparare o registrare a mano i componenti, gli organi e gli elementi dell'impianto se questo è in funzione (sotto tensione)
- Non effettuare alterazioni, modifiche e nemmeno riparazioni apparentemente poco importanti senza autorizzazione
- Non impiegare utilizzatori elettrici portatili alimentati in bassa tensione quando si hanno le mani o i piedi bagnati
- Non lavorare in luoghi bagnati o all'interno di grandi masse metalliche con utensili elettrici portatili o con apparecchiature mobili alimentate direttamente dalla tensione di rete (CEI 64-8)
- Non utilizzare apparecchiature elettriche che non siano in buono stato
- Non si devono aprire le custodie delle apparecchiature elettriche senza prima aver tolto la tensione
- Non rimuovere i collegamenti di messa a terra
- Non appoggiare i cavi su spigoli vivi
- Non trainare i cavi su sterrati o sull'asfalto
- Non effettuare giunzioni di fortuna sui cavi
- Non effettuare allacciamenti di fortuna alle prese utilizzando le estremità spellate dei cavi
- Non utilizzare le spine e prese con corpo esterno rotto
- Non tirare il cavo di alimentazione per scollegare dalla presa un apparecchio elettrico, ma staccare la spina
- Non dirigere getti d'acqua contro le apparecchiature elettriche in tensione
- Non effettuare interventi su apparecchiature sotto tensione; tanto più se ci si trova su ponteggi o in posizioni passibili di cadute o comunque instabili
- Non spostare le utenze trasportabili, senza prima aver tolto la tensione, aprendo l'interruttore che si trova a monte del cavo di alimentazione
- Non reinserire gli interruttori di protezione (magnetotermici e differenziali) senza prima aver individuato e posto rimedio all'anomalia che ne ha determinato l'intervento
- Non sostituire le lampade bruciate senza prima aver tolto la tensione
- Non montare, sugli apparecchi illuminanti portatili, lampade di potenza superiore alla massima consentita
- Non usare acqua per spegnere incendi di origine elettrica

19. ATTREZZATURE, IMPIANTI, OPERE PROVVISORIE

Ai sensi dell'all. XV, comma 2.1.2, lett. f), del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., si fornisce l'elenco degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui si prevede l'uso comune in cantiere e le relative prescrizioni.

Previsione di uso comune delle attrezzature

Argani
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento Regole d'uso

Impianti di terra e protezione contro le scariche atmosferiche
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento Regole d'uso

Impianti elettrici di cantiere
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento Regole d'uso

Seghe circolari
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento Regole d'uso

Betoniere
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento Regole d'uso

Previsione di uso comune delle infrastrutture

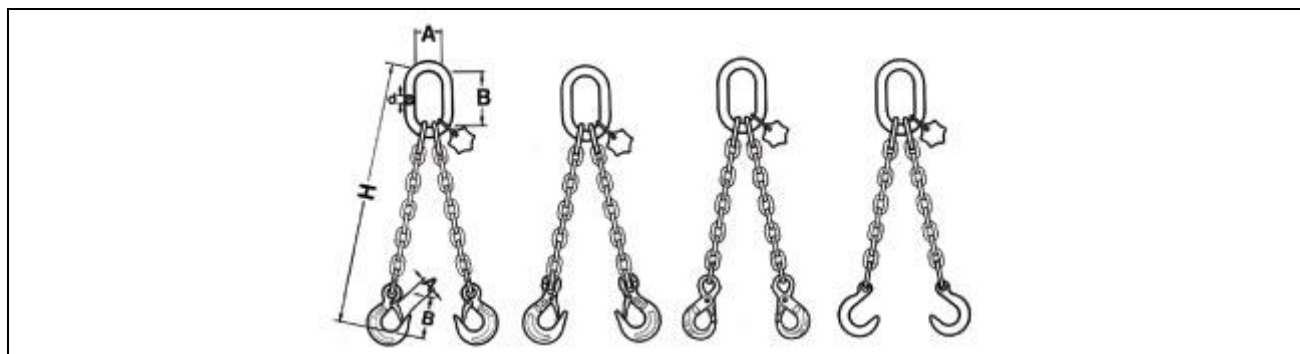
Percorso pedonale
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento Regole d'uso


Area di deposito rifiuti di cantiere
Imprese che hanno accesso <ul style="list-style-type: none">• Tutte le imprese e i lavoratori autonomi possono usare questo elemento


ATTREZZATURE PRINCIPALI PREVISTE:

Accessori di sollevamento	Scala semplice
Andatoie e passerelle	Sega a disco per metalli
Argano a bandiera	Sega circolare
Betoniera a bicchiere	Taglia-asfalto a disco
Cariola	Vibratore elettrico per calcestruzzo
Compattatore a piatto vibrante	
Decespugliatore a motore	
Gruppo elettrogeno portatile	
Martello demolitore pneumatico	
Motosega	
Ponte su cavalletti regolabile	
Pulisci tavole	
Puntelli regolabili	
Saldatrice elettrica	


Accessori Sollevamento





 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<p>1)Urti, colpi, impatti, compressioni 2)Punture, tagli, abrasioni 3)Caduta materiale dall'alto</p>
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>PRIMA DELL'USO: Verificare l'idoneità dell'accessorio in funzione del tipo di carico, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio e delle condizioni atmosferiche; Verificare la portata dell'accessorio sulla relativa tabella in base all'eventuale configurazione dell'imbracatura; Verificare l'esistenza della marcatura; Verificare l'integrità dell'accessorio.</p> <p>DURANTE L'USO: Mantenere il controllo diretto o indiretto dell'operazione di aggancio o sgancio del carico; Utilizzare appositi contenitori per i materiali minuti curando di non riempirli totalmente; Nell'utilizzare giochi di catene o funi curare che il carico non subisca danneggiamenti tali da provocare cadute di materiale; Utilizzare il forcone solo se il pallet è sufficientemente robusto ed esistono sistemi adeguati di contenimento della eventuale caduta di materiale; Accompagnare l'accessorio di sollevamento fuori dalla portata di agganci accidentali.</p>


	DOPO L'USO: Verificare l'integrità dell'accessorio segnalando eventuali danneggiamenti.
 Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:	a) Casco b) Calzature di sicurezza c) Guanti



Andatoie e Passerelle

	<p>Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.</p> <p>Le andatoie e le passerelle devono essere sempre munite verso il vuoto di normali parapetti, completi di tavola fermapiede.</p> <p>Le andatoie e ogni superficie inclinata usata per il passaggio devono avere dei listelli inchiodati, posti a distanza di circa cm 40. Le rampe e i pianerottoli delle scale di edifici in costruzione, finché non viene montata la ringhiera, devono essere munite di solidi parapetti, alti 1 metro, completi di traverso intermedio e tavola fermapiede, aderenti al bordo delle rampe e dei pianerottoli.</p> <p>La tavola fermapiede deve essere alta cm 20 rispetto lo spigolo superiore dei gradini.</p>
---	--

 Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:	1) Caduta dall'alto; 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:	1) verificare la stabilità e la completezza delle passerelle o andatoie, con particolare riguardo alle tavole che compongono il piano di calpestio ed ai parapetti; 2) verificare la completezza e l'efficacia della protezione verso il vuoto (parapetto con arresto al piede); 3) non sovraccaricare passerelle o andatoie con carichi eccessivi; 4) verificare di non dover movimentare manualmente carichi superiori a quelli consentiti; 5) segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.
 Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:	a) calzature di sicurezza; b) guanti; c) indumenti protettivi.

Argano a bandiera



	<p>L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.</p>
---	---

 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Caduta dall'alto; 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello; 3) Punture, tagli, abrasioni; 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) verificare la presenza dei parapetti completi sul perimetro del posto di manovra; 2) verificare la presenza degli staffoni e della tavola fermapiede da 30 cm nella parte frontale dell'elevatore; 3) verificare l'integrità della struttura portante l'argano; 4) con ancoraggio: verificare l'efficienza del puntone di fissaggio; 5) verificare l'efficienza della sicura del gancio e dei morsetti fermafune con redancia; 6) verificare l'integrità delle parti elettriche visibili; 7) verificare l'efficienza dell'interruttore di linea presso l'elevatore; 8) verificare la funzionalità della pulsantiera; 9) verificare l'efficienza del fine corsa superiore e del freno per la discesa del carico; 10) transennare a terra l'area di tiro. <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mantenere abbassati gli staffoni; 2) usare la cintura di sicurezza in momentanea assenza degli staffoni; 3) usare i contenitori adatti al materiale da sollevare; 4) verificare la corretta imbracatura dei carichi e la perfetta chiusura della sicura del gancio; 5) non utilizzare la fune dell'elevatore per imbracare carichi; 6) segnalare eventuali guasti; 7) per l'operatore a terra: non sostare sotto il carico. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) scollegare elettricamente l'elevatore; 2) ritrarre l'elevatore all'interno del solaio.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) indumenti protettivi; e) attrezzatura anticaduta.

Betoniera a bicchiere





La betoniera a bicchiere è un'attrezzatura destinata al confezionamento di malta. Solitamente viene utilizzata per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di piccole quantità di calcestruzzi.

 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello; 2) Cesoiamenti, stritolamenti; 3) Elettrocuzione; 4) Getti, schizzi; 5) Inalazione polveri, fibre; 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) verificare la presenza ed efficienza delle protezioni: al bicchiere, alla corona, agli organi di trasmissione, agli organi di manovra; 2) verificare l'efficienza dei dispositivi di arresto di emergenza; 3) verificare la presenza e l'efficienza della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); 4) 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. <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) e' vietato manomettere le protezioni; 2) e' vietato eseguire operazioni di lubrificazione, pulizia, manutenzione o riparazione sugli organi in movimento; 3) nelle betoniere a caricamento automatico accertarsi del fermo macchina prima di eseguire interventi sui sistemi di caricamento o nei pressi di questi; 4) 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. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) assicurarsi di aver tolto tensione ai singoli comandi ed all'interruttore generale di alimentazione al quadro; 2) lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia alla fine dell'uso e l'eventuale lubrificazione; 3) 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).
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) occhiali; d) maschere; e) otoprotettori; f) guanti; g) indumenti protettivi.


Carriola


La carriola è un'attrezzatura di cantiere per la movimentazione manuale di materiali.




 Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:	1) Punture, tagli, abrasioni; 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:	Prima dell'uso: 1) controllare che la carriola non sia deteriorata. Durante l'uso: 1) impugnare saldamente la carriola; 2) assumere una posizione corretta e stabile; 3) utilizzare la carriola spingendola, evitando di trascinarla; 4) non utilizzare in maniera impropria la carriola. Dopo l'uso: 1) pulire accuratamente la carriola; 2) controllare lo stato d'uso della carriola.
 Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:	a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) indumenti protettivi.


Compattatore a piatto Vibrante



	Il compattatore a piatto vibrante è una macchina destinata al costipamento di rinterri di non eccessiva entità, come quelli eseguiti successivamente a scavi per posa di sottoservizi, ecc.
---	---

 Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:	1) Urti, colpi, impatti, compressioni 2) Vibrazioni 3) Calore, fiamme 4) Rumore 5) Movimentazione manuale dei carichi 6) Gas, vapori
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:	PRIMA DELL'USO: <ul style="list-style-type: none"> • Verificare la consistenza dell'area da compattare; • Verificare l'efficienza dei comandi; • Verificare l'efficienza dell'involucro coprimotore; • Verificare l'efficienza del carter della cinghia di trasmissione. DURANTE L'USO: <ul style="list-style-type: none"> • Non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza; • Non utilizzare la macchina in ambienti chiusi e poco ventilati; • Durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare. DOPO L'USO: <ul style="list-style-type: none"> • Chiudere il rubinetto del carburante; • Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione

	<p>necessarie al reimpiego della macchina a motore spento;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Copricapo b) Calzature di sicurezza c) Otoprotettori d) Guanti antivibrazioni


Decespugliatore a Motore



	<p>Il decespugliatore è un attrezzo utilizzato per tagliare cespugli, arbusti ed erba in luoghi non accessibili con altre macchine.</p> <p>Viene portato a tracolla o a spalla dall'operatore ed è dotato di motore di tipo elettrico o endotermico a due tempi, alimentato mediante una miscela benzina-olio, con cilindrata variabile, a seconda dei modelli, da 18 a 50 cc.</p> <p>Il motore, tramite un albero di trasmissione posto all'interno di un'asta, aziona un disco dentato o un rotore che sostiene due fili di nylon.</p>
--	--

 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Punture, tagli, abrasioni 2) Vibrazioni 3) Calore, fiamme 4) Rumore 5) Polveri, fibre 6) Getti, schizzi (ad esempio di oli minerali e derivati)
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>PRIMA DELL'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare l'integrità delle protezioni degli organi lavoratori e delle parti ustionanti; • Controllare il fissaggio degli organi lavoratori; • Verificare il funzionamento dei dispositivi di accensione e arresto. <p>DURANTE L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allontanare dall'area di intervento gli estranei alla lavorazione; • Eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; • Non manomettere le protezioni; • Eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare. <p>DOPO L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulire l'utensile; • Controllare l'integrità della lama o del rocchetto portafilo; • Segnalare eventuali malfunzionamenti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Casco b) Calzature di sicurezza c) Visiera d) Maschera per la protezione delle vie respiratorie

	e) Otoprotettori f) Guanti antivibrazioni g) Grembiule
--	--



Gruppo Elettrogeno portatile

	<p>Il gruppo elettrogeno è una macchina costituita da un motore termico accoppiato ad un generatore elettrico, atta a produrre energia elettrica.</p> <p>Essi possono essere marini o terrestri. I primi si distinguono per la loro applicazione tipica su imbarcazioni di piccole medie e grandi dimensioni, poiché solitamente dotati di sistemi di raffreddamento costituiti da scambiatore di calore acqua/aria e da trattamenti anticorrosione in tutte le loro parti.</p> <p>I gruppi elettrogeni più comuni producono C.A. a bassa tensione, monofase o trifase, con tensioni di uscita generalmente di 220 Volt e 380 Volt (o 230 e 400 Volt rispettivamente secondo i nuovi standard europei).</p> <p>La gamma di potenze prodotte è molto ampia, variando dal kVA o meno dei piccoli gruppi elettrogeni ad uso casalingo, alle migliaia di kVA dei grandi gruppi per uso industriale</p>
---	--

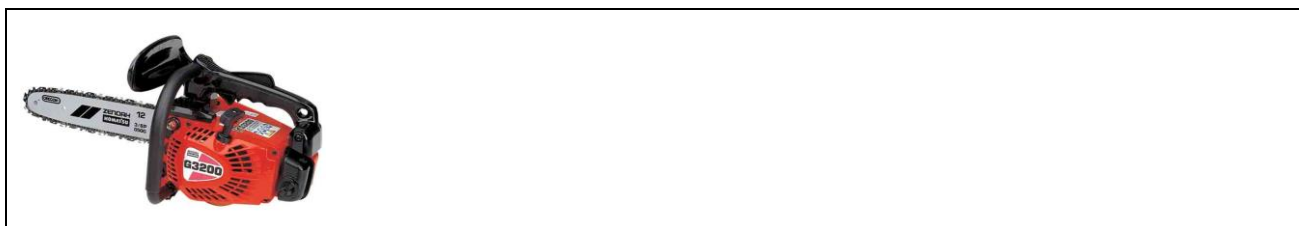
 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Calore, fiamme 2) Elettrici 3) Rumore 4) Gas, vapori 5) Getti, schizzi (ad esempio di oli minerali e derivati)
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>PRIMA DELL'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non installare in ambienti chiusi e poco ventilati; • Collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno; • Distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro; • Verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione; • Verificare l'efficienza della strumentazione. <p>DURANTE L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non aprire o rimuovere gli sportelli; • Per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma; • Eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare; • Segnalare tempestivamente gravi anomalie. <p>DOPO L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Staccare l'interruttore e spegnere il motore; • Eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie; • Per le operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) Calzature di sicurezza b) Otoprotettori c) Guanti d) Indumenti protettivi



Martello demolitore pneumatico

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

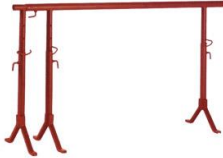

 Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:	<ol style="list-style-type: none">1) Inalazione fumi, gas, vapori;2) Inalazione polveri, fibre;3) Scivolamenti, cadute a livello;4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none">1) verificare la presenza e l'efficienza della cuffia antirumore;2) verificare l'efficienza del dispositivo di comando;3) controllare le connessioni tra tubi di alimentazione ed utensile;4) segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato. <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none">1) impugnare saldamente l'utensile;2) eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata;3) utilizzare il martello senza forzature;4) evitare turni di lavoro prolungati e continui;5) interrompere l'afflusso dell'aria nelle pause di lavoro e scaricare la tubazione;6) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none">1) disattivare il compressore e scaricare il serbatoio dell'aria;2) scollegare i tubi di alimentazione dell'aria;3) controllare l'integrità dei tubi di adduzione dell'aria.
 Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:	<ol style="list-style-type: none">a) casco;b) calzature di sicurezza;c) occhiali;d) maschera;e) otoprotettori;f) guanti antivibrazioni;g) indumenti protettivi.


Motosega



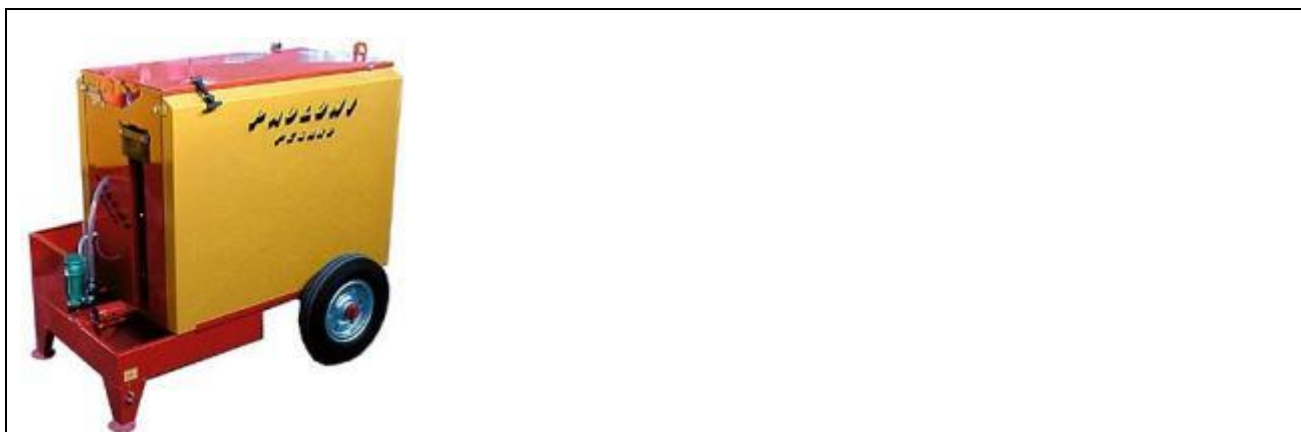
	
<p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Punture, tagli, abrasioni 2) Vibrazioni 3) Calore, fiamme 4) Rumore 5) Getti, schizzi (ad esempio di oli minerali e derivati)
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>PRIMA DELL'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare l'integrità delle protezioni per le mani; • Verificare il funzionamento dei dispositivi di accensione e arresto; • Controllare il dispositivo di funzionamento ad uomo presente; • Verificare la tensione e l'integrità della catena; • Verificare il livello del lubrificante specifico per la catena; • Segnalare la zona d'intervento esposta a livello di rumorosità elevato. <p>DURANTE L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; • Non manomettere le protezioni; • Spegner l'utensile nelle pause di lavoro; • Non eseguire operazioni di pulizia con organi in movimento; • Evitare il rifornimento di carburante col motore in funzione e non fumare. <p>DOPO L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulire la macchina; • Controllare l'integrità dell'organo lavoratore; • Provvedere alla registrazione e alla lubrificazione dell'utensile; • Segnalare eventuali malfunzionamenti.
<p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> a) Casco b) Occhiali o visiera c) Maschera per la protezione delle vie respiratorie d) Otoprotettori e) Guanti f) Indumenti protettivi


Ponte su cavalletti regolabili


	<p>Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.</p>
<p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Scivolamenti, cadute a livello;

<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Istruzioni per gli addetti:</p> <p>1) verificare la planarità del ponte. Se il caso, spessorare con zeppe in legno e non con mattoni o blocchi di cemento;</p> <p>2) verificare le condizioni generali del ponte, con particolare riguardo all'integrità dei cavalletti ed alla completezza del piano di lavoro; all'integrità, al blocco ed all'accostamento delle tavole;</p> <p>3) non modificare la corretta composizione del ponte rimuovendo cavalletti o tavole né utilizzare le componenti - specie i cavalletti se metallici - in modo improprio;</p> <p>4) non sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso;</p> <p>5) segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze o mancanza delle attrezzature per poter operare come indicato.</p>
<p> Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<p>a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti.</p>

Puliscitavole





<p> Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elettrici 2. Rumore 3. Punture, tagli, abrasioni
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>PRIMA DELL'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione; • Controllare l'efficienza del dispositivo di comando; • Posizionare stabilmente la macchina; • Controllare la chiusura dello sportello di accesso agli organi lavoratori. <p>DURANTE L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non intralciare i passaggi con il cavo elettrico e/o proteggerlo da eventuali danneggiamenti; • Non effettuare rimozioni di materiale utilizzando attrezzi con la macchina in funzione; • Non pulire tavole di piccola taglia; • Mantenere sgombra l'area di lavoro.

	<p>DOPO L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scollegare elettricamente la macchina; • Eseguire le operazioni di revisione e pulizia a macchina ferma; • Segnalare eventuali guasti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Casco b) Calzature di sicurezza c) Otoprotettori d) Guanti

Puntelli Regolabili



 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Urti, colpi, impatti, compressioni 2) Caduta materiale dall'alto 3) Movimentazione manuale dei carichi
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>PRIMA DELL'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accertarsi della portata; • Accertarsi dell'integrità di tutti i componenti. <p>DURANTE L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripartire il carico dei puntelli; • Posizionare ortogonalmente alla superficie da sostenere; • Fissare il puntello alle tavole di ripartizione ed alla cassera; • Verificare l'esatto posizionamento della spina e del dispositivo di regolazione della lunghezza. <p>DOPO L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare l'integrità del puntello.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Casco b) Calzature c) Guanti

Saldatrice elettrica



La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

Prima dell'uso:

- 1) verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione;
- 2) verificare l'integrità della pinza portaelettrodo;
- 3) non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili;
- 4) in caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

Durante l'uso:

- 1) non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- 2) allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura;
- 3) nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.

Dopo l'uso:

- 1) staccare il collegamento elettrico della macchina;
- 2) segnalare eventuali malfunzionamenti



Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:



- a) casco;
- b) calzature di sicurezza;
- c) maschere per saldatore;
- d) guanti;
- e) grembiule da saldatore;
- f) indumenti protettivi.



La scala semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

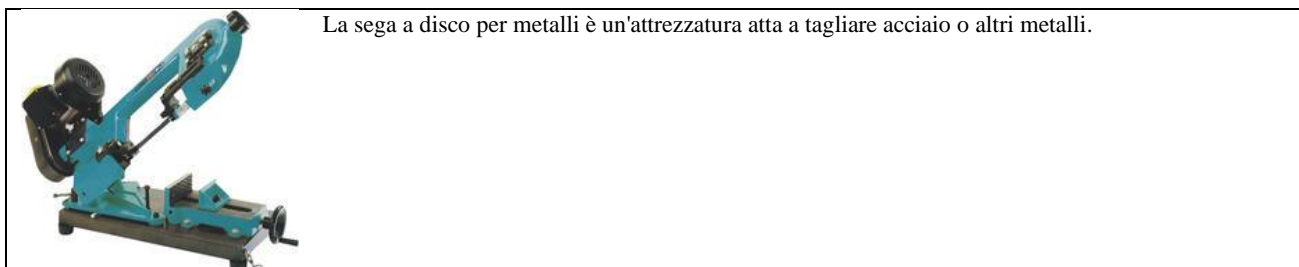
Caratteristiche di sicurezza:



- 1) le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso;
- 2) le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio;
- 3) in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchio alle estremità superiori.

 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) Caduta dall'alto;2) Urti, colpi, impatti, compressioni;
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none">1) 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);2) le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra;3) le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisoriale (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto;4) la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza;5) è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti;6) le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione;7) il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi. <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none">1) le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona;2) durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala;3) evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo;4) la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare;5) quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;6) la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none">1) controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria;2) le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci;3) segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none">a) casco;b) calzature di sicurezza;c) guanti.

--	--

Sega a disco per metalli



 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Elettrocuzione; 2) Getti, schizzi; 3) Punture, tagli, abrasioni;
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) accertare la stabilità ed il corretto fissaggio della macchina; 2) verificare la disposizione del cavo di alimentazione affinché non intralci i passaggi e non sia esposto a danneggiamenti; 3) verificare l'integrità dei collegamenti elettrici di messa a terra visibili e relative protezioni; 4) verificare il corretto fissaggio del disco; 5) verificare l'efficienza dell'interruttore di alimentazione; 6) verificare l'efficienza del tasto di avviamento a "uomo presente"; 7) controllare l'efficienza dell'impianto di lubrificazione della lama; 8) verificare che l'area di lavoro sia libera da materiali <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) fissare il pezzo da tagliare nella morsa; 2) indossare indumenti aderenti al corpo senza parti svolazzanti. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) interrompere l'alimentazione elettrica agendo sul quadro o sull'interruttore a parete; 2) eseguire le operazioni di revisione, manutenzione e pulizia; 3) sgomberare l'area di lavoro da eventuali materiali; 4) segnalare eventuali guasti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) occhiali; d) otoprotettori; e) guanti.

Sega circolare



La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;


Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

Prima dell'uso:


- 1) verificare la presenza ed efficienza della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro in modo tale che risulti libera la sola parte attiva del disco necessaria per effettuare la lavorazione;
- 2) verificare la presenza ed efficienza del coltello divisore in acciaio posto dietro la lama e registrato a non più di 3 mm. dalla dentatura del disco (il suo scopo è quello di tenere aperto il taglio, quando si taglia legname per lungo, al fine di evitare il possibile rifiuto del pezzo o l'eccessivo attrito delle parti tagliate contro le facciate del disco);
- 3) verificare la presenza e l'efficienza degli schermi ai due lati del disco nella parte sottostante il banco di lavoro, in modo tale che sia evitato il contatto di tale parte di lama per azioni accidentali (come ad esempio potrebbe accadere durante l'azionamento dell'interruttore di manovra);
- 4) verificare la presenza ed efficienza degli spingitoi di legno per aiutarsi nel taglio di piccoli pezzi (se ben conformati ed utilizzati evitano di portare le mani troppo vicino al disco o comunque sulla sua traiettoria);
- 5) verificare la stabilità della macchina (le vibrazioni eccessive possono provocare lo sbandamento del pezzo in lavorazione o delle mani che trattengono il pezzo);
- 6) verificare la pulizia dell'area circostante la macchina, in particolare di quella corrispondente al posto di lavoro (eventuale materiale depositato può provocare inciampi o scivolamenti);
- 7) verificare la pulizia della superficie del banco di lavoro (eventuale materiale depositato può costituire intralcio durante l'uso e distrarre l'addetto dall'operazione di taglio);
- 8) verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di terra dei fusibili e delle coperture delle parti sotto tensione (scatole morsettiere - interruttori);
- 9) verificare il buon funzionamento dell'interruttore di manovra;
- 10) verificare la disposizione del cavo di alimentazione (non deve intralciare le manovre, non deve essere soggetto ad urti o danneggiamenti con il materiale lavorato o da lavorare, non deve intralciare i passaggi).


Durante l'uso:


- 1) registrare la cuffia di protezione in modo tale che l'imbocco venga a sfiorare il pezzo in lavorazione o verificare che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro, per quelle basculanti;
- 2) per tagli di piccoli pezzi e, comunque, per quei tagli in cui le mani si verrebbero a trovare in prossimità del disco o sulla sua traiettoria, è indispensabile utilizzare spingitoi;
- 3) non distrarsi durante il taglio del pezzo;
- 4) normalmente la cuffia di protezione è anche un idoneo dispositivo atto a trattenere le schegge;
- 5) usare gli occhiali, se nella lavorazione specifica la cuffia di protezione risultasse insufficiente a trattenere le schegge.

	<p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la macchina potrebbe venire utilizzata da altra persona, quindi deve essere lasciata in perfetta efficienza; 2) lasciare il banco di lavoro libero da materiali; 3) lasciare la zona circostante pulita con particolare riferimento a quella corrispondente al posto di lavoro; 4) verificare l'efficienza delle protezioni; 5) segnalare le eventuali anomalie al responsabile del cantiere.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) occhiali; d) otoprotettori; e) guanti.


Tagliasfalto a disco



	<p>Il tagliasfalto a disco è un'attrezzatura destinata al taglio degli asfalti nel caso di lavorazioni che non richiedano l'asportazione dell'intero manto stradale.</p>
--	--

 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Getti, schizzi; 2) Incendi, esplosioni; 3) Investimento, ribaltamento; 4) Punture, tagli, abrasioni; 5) Scivolamenti, cadute a livello; 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) delimitare e segnalare l'area d'intervento; 2) controllare il funzionamento dei dispositivi di comando; 3) verificare l'efficienza delle protezioni degli organi di trasmissione; 4) verificare il corretto fissaggio del disco e della tubazione d'acqua; 5) verificare l'integrità della cuffia di protezione del disco. <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mantenere costante l'erogazione dell'acqua; 2) non forzare l'operazione di taglio; 3) non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza; 4) non utilizzare la macchina in ambienti chiusi e poco ventilati; 5) eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare; 6) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) chiudere il rubinetto del carburante; 2) lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza, curandone la pulizia e l'eventuale manutenzione; 3) eseguire gli interventi di manutenzione e revisione a motore spento

 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) casco; b) copricapo; c) calzature di sicurezza; d) occhiali; e) otoprotettori; f) guanti; g) indumenti protettivi.
--	---

Vibratore elettrico per calcestruzzo

	<p>Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.</p>
---	--


 <p>Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1) Elettrocuzione; 2) Vibrazioni
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) verificare l'integrità dei cavi di alimentazione e della spina; 2) posizionare il trasformatore in un luogo asciutto. <p>Durante l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) proteggere il cavo d'alimentazione; 2) non mantenere a lungo fuori dal getto l'ago in funzione; 3) nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica. <p>Dopo l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) scollegare elettricamente l'utensile; 2) pulire accuratamente l'utensile; 3) segnalare eventuali malfunzionamenti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) otoprotettori; d) guanti; e) indumenti protettivi.


MACCHINARI PREVISTI:


Autobetoniera	
---------------	--

Autocarro con cassone ribaltabile	
Autocarro con grù	
Bob cat	
Dumper	
Escavatore con martello demolitore	
Escavatore	
Finitrice stradale	
Compressore	
Macchina per micropali	
Pala meccanica	
Rullo compressore	
Scarificatrice stradale	
Sonda di perforazione	


Autobetoniera


	<p>L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.</p>
---	--


	<p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello; 2) Cesoiamenti, stritolamenti; 3) Getti, schizzi; 4) Incendi, esplosioni; 5) Investimento, ribaltamento; 6) Rumore;
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <p>a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;</p> <p>b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;</p> <p>c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;</p> <p>d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p> <p>e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;</p> <p>f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;</p> <p>g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;</p> <p>h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.</p>	
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 2) garantire la visibilità del posto di guida; 3) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida; 4) verificare l'efficienza dei comandi del tamburo; 5) controllare l'efficienza della protezione della catena di 	

	<p>trasmissione e delle relative ruote dentate;</p> <p>6) verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento;</p> <p>7) verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo;</p> <p>8) verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico (con benna di scaricamento);</p> <p>9) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo;</p> <p>10) verificare la presenza in cabina di un estintore.</p> <p>Durante l'uso:</p> <p>1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere;</p> <p>2) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;</p> <p>3) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;</p> <p>4) non transitare o stazionare in prossimità del bordo degli scavi;</p> <p>5) durante gli spostamenti e lo scarico tenere fermo il canale;</p> <p>6) tenersi a distanza di sicurezza durante le manovre di avvicinamento ed allontanamento della benna;</p> <p>7) durante il trasporto bloccare il canale;</p> <p>8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;</p> <p>9) pulire accuratamente il tamburo, la tramoggia ed il canale;</p> <p>10) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.</p> <p>Dopo l'uso:</p> <p>1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo ai pneumatici ed i freni, segnalando eventuali anomalie;</p> <p>2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.</p>
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<p>a) casco;</p> <p>b) calzature di sicurezza;</p> <p>c) occhiali;</p> <p>d) otoprotettori;</p> <p>e) guanti;</p> <p>f) indumenti protettivi.</p>

Autocarro con cassone ribaltabile

	<p>Veicolo in grado di trasportare merci autonomamente, dotato di cassoni o comunque di vani di carico più o meno grandi</p>
---	--

 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cesoiamenti, stritolamenti; 2) Getti, schizzi; 3) Inalazione polveri, fibre; 4) Incendi, esplosioni; 5) Investimento, ribaltamento; 6) Rumore; 7) Urti, colpi, impatti, compressioni; 8) Vibrazioni;
--	--

<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare la presenza in cabina di un estintore. <p>Durante l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) non trasportare persone all'interno del cassone; 3) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 4) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 5) non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata; 6) non superare la portata massima; 7) non superare l'ingombro massimo; 8) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 9) non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde; 10) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 11) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 12) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti. <p>Dopo l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie; 2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.
<p> Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) indumenti protettivi.

Autocarro con gru



L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru



Rischi generati dall'uso della macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;
- c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;
- d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;
- f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
- g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.


Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:

Prima dell'uso:


- 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere;
- 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;
- 3) garantire la visibilità del posto di guida;
- 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo;
- 5) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre;
- 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere;
- 7) ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori;
- 8) verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio;
- 9) verificare la presenza in cabina di un estintore.


Durante l'uso:

- 1) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a


	<p>passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 2) non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata; 3) non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento; 4) non superare l'ingombro massimo; 5) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 6) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 7) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 8) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; 9) utilizzare adeguati accessori di sollevamento; 10) mantenere i comandi puliti da grasso e olio; 11) in caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.</p> <p>Dopo l'uso: 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego a motore spento; 2) posizionare correttamente il braccio della gru e bloccarlo in posizione di riposo; 3) pulire convenientemente il mezzo; 4) segnalare eventuali guasti.</p>
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<p>a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) indumenti protettivi; e) otoprotettori.</p>

Bob Cat


	<p>La pala meccanica è una macchina utilizzata per lo scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico del materiale. La macchina è costituita da un corpo semovente, su ruote, munita di una benna, nella quale, mediante la spinta della macchina, avviene il caricamento del terreno. Lo scarico può avvenire mediante il rovesciamento della benna, frontalmente, lateralmente o posteriormente. Per particolari lavorazioni la macchina può essere equipaggiata anteriormente con benne speciali e, posteriormente, con attrezzi trainati o portati quali scarificatori, verricelli, ecc.</p>
---	---


 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<p>1) Cesoiamenti, stritolamenti; 2) Inalazione polveri, fibre; 3) Incendi, esplosioni; 4) Investimento, ribaltamento; 5) Rumore;</p>
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore e vibrazioni relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del</p>

	<p>lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;</p> <p>d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p> <p>e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;</p> <p>f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;</p> <p>g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;</p> <p>h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.</p> <p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <p>a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;</p> <p>b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;</p> <p>c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;</p> <p>d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.</p> <p>Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono:</p> <p>a) essere adeguate al lavoro da svolgere;</p> <p>b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici;</p> <p>c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere;</p> <p>d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.</p>
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>PRIMA DELL'USO: Verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; Controllare l'efficienza dei comandi; Verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; Controllare l'efficienza del dispositivo per il consenso ai comandi; Controllare la chiusura degli sportelli del vano motore; Controllare l'integrità delle griglie laterali di protezione; Controllare l'efficienza del sistema di trattenuta dell'operatore; Controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo.</p> <p>DURANTE L'USO: Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; Non trasportare altre persone; Non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone; Trasportare il carico con la benna abbassata; Non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna; Adeguare la velocità ai limiti ed alle condizioni del cantiere; Mantenere sgombro e pulito il posto di guida; Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; Segnalare eventuali gravi anomalie.</p> <p>DOPO L'USO: Posizionare correttamente la macchina abbassando la benna; Pulire convenientemente il mezzo con particolare cura per gli organi di comando; Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le</p>

	indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<p>a) casco; b) calzature di sicurezza; c) otoprotettori; d) guanti; e) maschera; f) indumenti protettivi.</p>

Dumper

	Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).
---	---

 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cesoiamenti, stritolamenti; 2) Inalazione polveri, fibre; 3) Incendi, esplosioni; 4) Investimento, ribaltamento; 5) Rumore;
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore e vibrazioni relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo. <p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del

	<p>tipo di lavoro da svolgere.</p> <p>Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) essere adeguate al lavoro da svolgere; b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) verificare il funzionamento dei comandi di guida con particolare riguardo per i freni; 2) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per lavorazioni in mancanza di illuminazione; 3) verificare la presenza del carter al volano; 4) verificare il funzionamento dell'avvisatore acustico e del girofaro; 5) controllare che i percorsi siano adeguati per la stabilità del mezzo; 6) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina). <p>Durante l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 2) non percorrere lunghi tragitti in retromarcia; 3) non trasportare altre persone; 4) durante gli spostamenti abbassare il cassone; 5) eseguire lo scarico in posizione stabile tenendo a distanza di sicurezza il personale addetto ai lavori; 6) mantenere sgombro il posto di guida; 7) mantenere puliti i comandi da grasso e olio; 8) non rimuovere le protezioni del posto di guida; 9) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 10) durante i rifornimenti spegnere il motore e non fumare; 11) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie. <p>Dopo l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) riporre correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; 2) eseguire le operazioni di revisione e pulizia necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, segnalando eventuali guasti; 3) eseguire la manutenzione secondo le indicazioni del libretto.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) otoprotettori; d) guanti; e) maschera; f) indumenti protettivi.

Escavatore con martello demolitore



L'escavatore con martello demolitore è una macchina operatrice, dotata di un martello demolitore alla fine del braccio meccanico, impiegata per lavori di demolizione.



Rischi generati dall'uso della macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;

Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore e vibrazioni relative alla macchina:

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:


- a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;
- c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;
- d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;
- f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
- g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;
- c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;
- d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono:

- a) essere adeguate al lavoro da svolgere;
- b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici;
- c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; 2) controllare i percorsi e le aree di manovra approntando gli eventuali rafforzamenti; 3) verificare l'efficienza dei comandi; 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 5) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; 6) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; 7) garantire la visibilità del posto di guida; 8) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 9) controllare l'efficienza dell'attacco del martello e delle connessioni dei tubi; 10) delimitare la zona a livello di rumorosità elevato; 11) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina). <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 3) chiudere gli sportelli della cabina; 4) utilizzare gli stabilizzatori ove presenti; 5) mantenere sgombra e pulita la cabina; 6) mantenere stabile il mezzo durante la demolizione; 7) nelle fasi inattive tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; 8) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; 9) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) posizionare correttamente la macchina abbassando il braccio a terra, azionando il blocco comandi ed il freno di stazionamento; 2) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) casco; b) calzature di sicurezza; c) maschera; d) otoprotettori ; e) guanti; f) indumenti protettivi.



L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.



Rischi generati dall'uso della macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;

Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore e vibrazioni relative alla macchina:

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;
- d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;
- f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
- g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.


Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;
- c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;
- d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.


Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:


Prima dell'uso:


- 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre;
- 2) controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti;
- 3) controllare l'efficienza dei comandi;
- 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione;
- 5) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti;
- 6) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore;
- 7) garantire la visibilità del posto di manovra;
- 8) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto

	<p>oleodinamico in genere; 9) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).</p> <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) chiudere gli sportelli della cabina; 3) usare gli stabilizzatori, ove presenti; 4) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 5) nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; 6) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; 7) mantenere sgombra e pulita la cabina; 8) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 9) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 2) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) calzature di sicurezza; b) guanti; c) indumenti protettivi.

Finitrice stradale

	<p>La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.</p>
---	--


 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cesoiamenti, stritolamenti; 2) Inalazione fumi, gas, vapori; 3) Incendi, esplosioni; 4) Investimento, ribaltamento; 5) Rumore; 6) Scivolamenti, cadute a livello; 7) Vibrazioni;
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità


	<p>dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;</p> <p>d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p> <p>e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;</p> <p>f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;</p> <p>g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;</p> <p>h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.</p> <p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <p>a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;</p> <p>b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;</p> <p>c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;</p> <p>d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.</p> <p>Le attrezzature di lavoro impiegate devono:</p> <p>a) essere adeguate al lavoro da svolgere;</p> <p>b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici;</p> <p>c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere;</p> <p>d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.</p>
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) verificare l'efficienza dei comandi sul posto di guida e sulla pedana posteriore; 2) verificare l'efficienza dei dispositivi ottici; 3) verificare l'efficienza delle connessioni dell'impianto oleodinamico; 4) verificare l'efficienza del riduttore di pressione, dell'eventuale manometro e delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; 5) segnalare adeguatamente l'area di lavoro, deviando il traffico stradale a distanza di sicurezza; 6) verificare la presenza di un estintore a bordo macchina. <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) segnalare eventuali gravi guasti; 2) non interporre nessun attrezzo per eventuali rimozioni nel vano coclea; 3) tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori; 4) tenersi a distanza di sicurezza dai fianchi di contenimento. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) spegnere i bruciatori e chiudere il rubinetto della bombola; 2) posizionare correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; 3) provvedere ad una accurata pulizia; 4) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione attenendosi alle indicazioni del libretto.
<p> Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a) casco; b) copricapo; c) calzature di sicurezza; d) maschera;

	<p>e) guanti; f) indumenti protettivi.</p>
--	--


Compressore - Impianto centralizzato aria compressa

--


 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urti, colpi, impatti, compressioni 2. Elettrici 3. Getti, schizzi
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <p>a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;</p> <p>b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;</p> <p>c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;</p> <p>d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p> <p>e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;</p> <p>f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;</p> <p>g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;</p> <p>h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.</p>
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>PRIMA DELL'USO: Verificare l'efficienza delle protezioni agli organi in movimento; Accertare l'assenza di sostanze infiammabili nei pressi del compressore; Verificare l'efficienza del manometro e del limitatore di pressione; Verificare le connessioni fra i vari elementi dell'impianto, il funzionamento delle valvole a sfera e degli innesti (prese d'aria).</p> <p>DURANTE L'USO: Verificare il corretto collegamento degli utensili alla presa d'aria e dei dispositivi di trattenuta (funi o catene) delle culotte prima di azionare la valvola a sfera di alimentazione; Non orientare mai getti d'aria verso le persone.</p> <p>DOPO L'USO: Interrompere l'alimentazione agendo sulla valvola a sfera della relativa presa d'aria; Successivamente scaricare l'aria dagli utensili e scollegarli dall'impianto; Verificare e pulire periodicamente i filtri in entrata ed in uscita del compressore; Svuotare periodicamente l'impianto; Segnalare eventuali anomalie.</p>

 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Calzature di sicurezza b. Occhiali c. Otoprotettori d. Guanti
--	---


Macchina per micropali


	<p>La macchina per micropali è una macchina operatrice impiegata per la realizzazione di micropali.</p>
---	---

 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1) Elettrocuzione; 2) Inalazione polveri, fibre; 3) Incendi, esplosioni; 4) Rumore; 5) Scivolamenti, cadute a livello; 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) controllare la consistenza e la pendenza dei percorsi; 2) controllare le aree di lavoro, approntando gli eventuali rafforzamenti; 3) verificare l'assenza di linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre;


	<p>4) verificare la presenza dei carter degli organi in movimento; 5) stabilizzare opportunamente la sonda di perforazione; 6) stoccare adeguatamente le aste su appositi cavalletti; 7) controllare l'efficienza dei comandi e del dispositivo di emergenza; 8) controllare l'efficienza e la qualità dei tubi flessibili; 9) verificare che il tubo dell'aria compressa non intralci i passaggi.</p> <p>Durante l'uso: 1) mantenere costante il collegamento con l'operatore a terra; 2) mantenere pulito il piano di lavoro ed i comandi; 3) non indossare indumenti con parti svolazzanti; 4) serrare correttamente le aste; 5) eseguire gli spostamenti dell'albero porta aste ad aste ferme; 6) eseguire gradualmente tutte le manovre; 7) durante gli spostamenti abbassare l'apparato di perforazione; 8) utilizzare idonea attrezzatura per raggiungere la parte alta dell'apparato di perforazione; 9) illuminare adeguatamente l'area di lavoro; 10) eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare.</p> <p>Dopo l'uso: 1) eseguire le operazioni di revisione, manutenzione e pulizia necessarie al riempimento dell'apparecchiatura fermando il motore.</p>
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<p>a) casco; b) calzature di sicurezza; c) occhiali; d) maschera; e) otoprotettori;) guanti; g) indumenti protettivi.</p>

Pala meccanica


	<p>La pala meccanica è una macchina operatrice, dotata di una benna mobile, utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.</p>
---	--


 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<p>1) Cesoiamenti, stritolamenti; 2) Inalazione polveri, fibre; 3) Incendi, esplosioni; 4) Investimento, ribaltamento; 5) Rumore;</p>
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;</p>


	<p>d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p> <p>e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;</p> <p>f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;</p> <p>g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;</p> <p>h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.</p> <p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <p>a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;</p> <p>b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;</p> <p>c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;</p> <p>d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.</p> <p>Le attrezzature di lavoro impiegate devono:</p> <p>a) essere adeguate al lavoro da svolgere;</p> <p>b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici;</p> <p>c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere;</p> <p>d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione</p>
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina); 2) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; 5) controllare la chiusura degli sportelli del vano motore; 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 7) controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; 8) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina). <p>Durante l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 3) non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone; 4) trasportare il carico con la benna abbassata; 5) non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna; 6) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo; 7) mantenere sgombro e pulito il posto di guida; 8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 9) segnalare eventuali gravi anomalie. <p>Dopo l'uso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra e azionando il freno di stazionamento; 2) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 3) pulire convenientemente il mezzo; 4) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<p>a) casco; b) calzature di sicurezza; c) otoprotettori; d) guanti; e) indumenti protettivi.</p>
--	---

Rullo compressore



	<p>Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.</p>
---	---

 <p>Rischi generati dall'uso della macchina:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cesoiamenti, stritolamenti; 2) Inalazione fumi, gas, vapori; 3) Inalazione polveri, fibre; 4) Incendi, esplosioni; 5) Investimento, ribaltamento; 6) Rumore; 7) Vibrazioni;
<p>Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:</p>	<p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo. <p>Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del

	<p>tipo di lavoro da svolgere.</p> <p>Le attrezzature di lavoro impiegate devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) essere adeguate al lavoro da svolgere; b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.
<p>Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:</p>	<p>Prima dell'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) controllare i percorsi e le aree di manovra verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; 2) verificare la possibilità di inserire l'eventuale azione vibrante; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni con scarsa illuminazione; 5) verificare che l'avvisatore acustico ed il girofaro siano funzionanti; 6) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina). <p>Durante l'uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 3) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 4) mantenere sgombro e pulito il posto di guida; 5) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 6) segnalare tempestivamente gravi anomalie o situazioni pericolose. <ul style="list-style-type: none"> 1) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 2) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.
 <p>Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) casco; b) copricapo; c) calzature di sicurezza; d) otoprotettori; e) guanti; f) indumenti protettivi.

Scarificatrice stradale



 Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:	<ol style="list-style-type: none">1) Calore, fiamme2) Rumore3) Cesoiamento, stritolamento4) Investimento5) Getti, schizzi (ad esempio di oli minerali e derivati)
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:	<p>PRIMA DELL'USO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Delimitare efficacemente l'area di intervento deviando a distanza di sicurezza il traffico stradale;• Verificare l'efficienza dei comandi e dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;• Verificare l'efficienza del carter del rotore fresante e del nastro trasportatore. <p>DURANTE L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Non allontanarsi dai comandi durante il lavoro;• Mantenere sgombra la cabina di comando;• Durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare;• Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti. <p>DOPO L'USO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, seguendo le indicazioni del libretto.
 Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale:	<ol style="list-style-type: none">a) Cascob) Copicapoc) Calzature di sicurezzad) Otoprotettorie) Guantif) Indumenti protettivi

Sonda di perforazione



La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.



Rischi generati dall'uso della macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive all'esposizione del rumore relative alla macchina:

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;
- c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;
- d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- e) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;
- f) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
- g) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- h) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- a) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;
- c) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;
- d) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono:

- a) essere adeguate al lavoro da svolgere;
- b) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici;
- c) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- d) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Misure Preventive e Protettive relative all'uso della macchina:

Prima dell'uso:

- 1) verificare le connessioni tra i tubi di alimentazione e la

ANDATOIE E PASSERELLE

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA

- Devono essere allestite con buon materiale ed a regola d'arte, essere dimensionate in relazione alle specifiche esigenze di percorribilità e di portata ed essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro;
- Devono avere larghezza non inferiore a cm 60 se destinate al passaggio di sole persone e cm 120 se destinate al trasporto di materiali;
- La pendenza massima ammissibile non deve superare il 50% (altezza pari a non più di metà della lunghezza);
- Le andatoie lunghe devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli.

MISURE DI PREVENZIONE

- Verso il vuoto passerelle e andatoie devono essere munite di parapetti e tavole fermapiede, al fine della protezione contro la caduta dall'alto di persone e materiale;
- Sulle tavole che compongono il piano di calpestio devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico (circa cm 40);
- Qualora siano allestite in prossimità di ponteggi o comunque in condizioni tali da risultare esposte al pericolo di caduta di materiale dall'alto, vanno idoneamente difese con un impalcato di sicurezza sovrastante (parasassi).

ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

- Verificare la stabilità e la completezza delle passerelle o andatoie, con particolare riguardo alle tavole che compongono il piano di calpestio ed ai parapetti;
- Verificare la completezza e l'efficacia della protezione verso il vuoto (parapetto con arresto al piede);
- Non sovraccaricare passerelle o andatoie con carichi eccessivi;
- Verificare di non dover movimentare manualmente carichi superiori a quelli consentiti;
- Segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

ARMATURA SCAVI

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA

- Le armature devono essere allestite con buon materiale e a regola d'arte;
- Le armature devono essere verticali e devono essere forzate contro le pareti dello scavo;
- Le armature devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro;
- Per le armature in legno deve essere utilizzato materiale robusto e di dimensioni adeguate secondo le regole di buona tecnica, uso e consuetudine;
- Le armature metalliche devono essere impiegate secondo le istruzioni del costruttore, il quale deve indicare: il massimo sforzo d'impiego, la profondità raggiungibile, la possibilità di sovrapposizione degli elementi, le modalità di montaggio e smontaggio e le istruzioni per l'uso e la manutenzione.

MISURE DI PREVENZIONE

- Le armature degli scavi in trincea o dei pozzi devono essere poste in opera se si superano i m 1,50 di profondità;
- Le armature devono fuoriuscire dal ciglio dello scavo per almeno 30 cm;
- Le armature degli scavi tradizionali in legno devono essere messe in opera in relazione al progredire dello scavo;
- In funzione del tipo di terreno e a partire dai più consistenti è possibile impiegare le seguenti armature in legno:
 - Con tavole orizzontali posizionate ogni 60, 70 cm di scavo sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadri e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili;
 - Con tavole verticali sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadri e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili, per raggiungere profondità inferiori alla lunghezza delle tavole;
 - Con tavole verticali posizionate con il sistema marciavanti, smussate in punta per l'infissione nel terreno prima della fase di scavo; le tavole sono sostenute da riquadri in legno, formati da montanti e longherine e vengono forzate contro il terreno per mezzo di cunei posizionati tra le longherine e la tavola marciavanti;
- Le armature in ferro si distinguono nelle seguenti due tipologie:
 - Armature con guide semplici o doppie in relazione alla profondità da raggiungere; le guide sono infisse nel terreno per mezzo di un escavatore, tra le quali vengono calati i pannelli d'armatura, dotati di una lama per l'infissione nel terreno e posizionati gli sbatacchi regolabili per la forzatura contro il terreno;
 - Armature monoblocco, preassemblate, eventualmente sovrapponibili, dotate di sbatacchi regolabili;

Nel rispetto delle regole ergonomiche è importante rispettare le larghezze minime, in funzione della profondità di scavo, secondo la seguente tabella:

<i>PROFONDITA'</i>	<i>LARGHEZZA MINIMA NETTA</i>
Fino a m 1,50	m 0,65
Fino a m 2,00	m 0,75
Fino a m 3,00	m 0,80
Fino a m 4,00	m 0,90
Oltre a m 4,00	m 1,00

- L'armatura deve sempre essere rimossa gradualmente e per piccole altezze, in relazione al progredire delle opere finite.

ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI

- Realizzare le armature in legno senza spazi vuoti tra le tavole;
- Per la posa in opera e la rimozione attenersi scrupolosamente alle indicazioni del responsabile di cantiere e, nel caso delle armature metalliche, anche alle istruzioni del fabbricante;

- Sollevare le armature metalliche con un apparecchio di sollevamento;
- Segnalare al responsabile del cantiere eventuali anomalie o malfunzionamenti;
- Controllare periodicamente le armature poste in opera, verificando:
 - La presenza di deformazioni o fessurazioni dei pannelli d'armatura;
 - L'efficienza degli sbatacchi;
 - La regolare forzatura contro le pareti dello scavo.

BALCONCINI DI CARICO E SCARICO MATERIALI

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA

- I balconcini o piazzole di carico vanno realizzati a regola d'arte, utilizzando buon materiale, risultare dimensionati e idonei allo scopo ed essere conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro;
- L'intavolato dei balconcini di carico deve essere costituito da tavole di spessore non inferiore a cm 5, poggianti su traversi con sezione ed interasse dimensionati con riferimento al carico massimo previsto;
- Gli impalcati devono risultare sufficientemente ampi e muniti sui lati verso il vuoto di parapetti completamente chiusi, per evitare la possibilità che il materiale scaricato cada dall'alto;
- Nel caso di ponteggi metallici, i balconcini di carico vanno realizzati conformemente a quanto previsto dalla autorizzazione ministeriale, con particolare riguardo alle dimensioni di larghezza e profondità. In caso contrario è necessario predisporre specifico progetto e relazione;
- I montanti del ponteggio e i rispettivi ancoraggi in corrispondenza dei balconcini di carico-scarico devono risultare conformi a quelli previsti nella autorizzazione ministeriale alla costruzione ed all'impiego dei ponteggi metallici od alla specifica progettazione: in genere devono essere raddoppiati ed ancorati a tutti i piani.

MISURE DI PREVENZIONE

- I balconi o piazzole di carico devono essere dimensionati per ricevere dagli apparecchi di sollevamento di servizio al cantiere il materiale da usare nei diversi lavori;
- La loro composizione va eseguita con particolare cura;
- Ai fini di agevolare lo scarico dei materiali è opportuno sfalsare i balconcini di carico-scarico presenti ai diversi piani;
- E' opportuno che un cartello indicatore ben visibile segnali la portata massima ammissibile della piazzola di carico.

ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

- Verificare la stabilità, la tenuta, l'allineamento in verticale e la corretta esecuzione dei balconcini di carico;
- Controllare la presenza del parapetto cieco e del cartello indicatore della portata massima;
- Non rimuovere le protezioni adottate;
- Accedere al balconcino di carico in modo sicuro;
- Verificare di avere una completa visione della movimentazione del carico effettuata mediante l'apparecchio di sollevamento;

- Coordinare le segnalazioni operative (addetto all'imbracatura del carico) per l'addetto alla manovra della gru, al fine di impedire manovre intempestive che possono provocare urti ed impatti o lo sganciamento accidentale del carico;
- Non superare la portata massima ammissibile del balconcino;
- Badare a non trasferire manualmente dal balconcino carichi eccessivi;
- Segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto disposto.

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;
- * Nel caso di ponteggi metallici, i castelli di tiro vanno realizzati conformemente a quanto previsto dall'autorizzazione ministeriale, con particolare riguardo alle dimensioni di larghezza e profondità. In caso contrario è necessario predisporre specifico progetto e relazione.

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;
- * Non superare la portata massima ammissibile del castello di tiro;
- * 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.

INTAVOLATI

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA

- Le tavole che costituiscono il piano di calpestio di ponti, passerelle, andatoie, impalcati di servizio di qualunque genere e tipo devono essere ricavate da materiale di qualità e mantenute in perfetta efficienza per l'intera durata dei lavori;
- Devono essere asciutte e con le fibre che le costituiscono parallele all'asse;
- Le tavole devono risultare adeguate al carico da sopportare e, in ogni caso, le dimensioni geometriche non possono essere inferiori a cm 4 di spessore e cm 20 di larghezza ; di regola, se lunghe m 4, devono appoggiare sempre su 4 traversi;
- Le tavole devono risultare di spessore non inferiore ai cm 5 se poggianti su soli 3 traversi, come è nel caso dei ponteggi metallici;
- Non devono presentare nodi passanti che riducano più del 10% la sezione di resistenza.

MISURE DI PREVENZIONE

- Non devono presentare parti a sbalzo oltre agli appoggi eccedenti i cm 20;
- Nella composizione del piano di calpestio, le loro estremità devono essere sovrapposte per non meno di cm 40 e sempre in corrispondenza di un traverso;
- Un piano di calpestio può considerarsi utilizzabile a condizione che non disti più di m 2 dall'ordine più alto di ancoraggi;
- Le tavole messe in opera devono risultare sempre bene accostate fra loro; gli intavolati dei ponteggi in legno devono essere accostati all'opera in costruzione, solo per lavori di finitura è consentito un distacco massimo di 20 cm; per gli intavolati dei ponteggi fissi (ad esempio metallici) è consentito un distacco non superiore a 20 cm;
- Quando tale distacco risulti superiore può realizzarsi un piano di calpestio esterno ai montanti e poggiante su traversi a sbalzo. Per i ponteggi metallici questa soluzione è adottabile nel rispetto delle autorizzazioni ministeriali o di un progetto;
- Le tavole vanno assicurate contro gli spostamenti trasversali e longitudinali, in modo che non possano scostarsi dalla posizione in cui sono state disposte o, nel ponteggio, scivolare sui traversi;
- Nel ponteggio le tavole di testata vanno assicurate;
- Nel ponteggio le tavole esterne devono essere a contatto dei montanti;
- Le tavole costituenti un qualsiasi piano di calpestio non devono essere sollecitate con depositi e carichi superiori al loro grado di resistenza;
- Il piano di calpestio di ponti, passerelle, andatoie, impalcati di servizio e di qualsiasi genere e tipo, va mantenuto sgombro da materiali e attrezzature non più in uso e se collocato ad una altezza maggiore di m 2, deve essere provvisto su tutti i lati verso il vuoto di un robusto parapetto.

ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

- Verificare con attenzione l'integrità e la completezza dei piani di calpestio, specie degli impalcati del ponteggio;
- Accertare che tutti gli intavolati ed i piani di calpestio a qualsiasi fine utilizzabili siano raggiungibili in modo sicuro, sia che l'accesso avvenga in modo diretto o con il ricorso a mezzi diversi, la cui rispondenza allo scopo deve risultare idonea;
- Evitare di rimuovere le tavole dei ponteggi anche se in quel punto i lavori già sono stati completati;

- Prima di abbandonare il luogo di lavoro ripristinare la situazione di sicurezza originaria se per necessità si sono dovute rimuovere delle tavole;
- Eseguire la pulizia degli impalcati, posti di lavoro e di passaggio, accumulando il materiale di risulta per poterlo quindi raccogliere ed eliminare;
- Verificare che gli intavolati, specie quelli dei ponti di servizio, non vengano trasformati in depositi di materiale;
- Controllare che gli intavolati non siano resi scivolosi dal depositarsi di ghiaccio, polvere e quant'altro;
- Evitare di correre o saltare sugli intavolati;
- Procedere ad un controllo accurato degli intavolati quando si prende in carico un cantiere avviato, vale a dire con opere provvisorie già installate o in fase di completamento;
- Le tavole da utilizzare per piani di calpestio e impalcati che non risultino più in perfette condizioni vanno immediatamente sostituite;
- Le tavole ritenute ancora idonee all'uso vanno liberate da eventuali chiodi, pulite e conservate in luoghi asciutti e ventilati, senza contatto con il terreno;

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;
- 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 previsti 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.

ISTRUZIONI 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;

PONTEGGI METALLICI

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;
- I ponteggi metallici possono essere impiegati solo se muniti della autorizzazione ministeriale;
- I ponteggi metallici possono essere impiegati secondo le situazioni previste dall'autorizzazione ministeriale 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;
 - con sovraccarico complessivo non superiore a quello considerato nella verifica di stabilità;
 - con i collegamenti bloccati mediante l'attivazione dei dispositivi di sicurezza;
- Ogni ponteggio deve essere ancorato alla costruzione per mezzo dei sistemi, indicati dai libretti di autorizzazione ministeriale (ad esempio a cravatta, ad anello o a vitone). Eventuali altri sistemi possono essere utilizzati se hanno almeno pari efficacia documentata da indicazioni tecniche e da progettazione;
- 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;
- Oltre ai ponteggi, anche le altre opere provvisorie 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;
- Le eventuali modifiche al ponteggio devono restare nell'ambito dello schema-tipo che giustifica l'esenzione dall'obbligo del calcolo;

- Possono essere autorizzati alla costruzione ed all'impiego ponteggi aventi interesse qualsiasi tra i montanti della stessa fila a condizione che i risultati, adeguatamente verificati delle prove di carico, garantiscano gradi di sicurezza pari a quelli previsti dalle norme di buona tecnica;
- L'autorizzazione è soggetta a rinnovo ogni dieci anni per verificare l'adeguatezza del ponteggio all'evoluzione del progresso tecnico;
- Quando non sussiste l'obbligo del calcolo, il disegno esecutivo deve riportare le generalità e la firma della persona competente incaricata della sua realizzazione;
- 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 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;
- Costituendo, nel suo insieme, una vera e propria struttura complessa, il ponteggio deve avere un piano di appoggio solido e di adeguata resistenza su cui poggiano i montanti dotati di basette semplici o regolabili, mezzi di collegamento efficaci, ancoraggi sufficienti, possedere una piena stabilità;
- 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;
- L'impalcato del ponteggio va corredato di una chiara indicazione in merito alle condizioni di carico massimo ammissibile;
- Il ponteggio metallico è soggetto a verifica rispetto al rischio scariche atmosferiche e, se del caso, deve risultare protetto mediante apposite calate e dispersori di terra;
- Per i ponteggi metallici valgono, per quanto applicabili, le disposizioni relative ai ponteggi in legno. Sono tuttavia ammesse alcune deroghe quali:
 - avere altezza dei montanti che superi di almeno 1 metro l'ultimo impalcato;
 - avere parapetto di altezza non inferiore a 95 cm rispetto al piano di calpestio;
 - avere fermapiEDE di altezza non inferiore a 15 cm rispetto al piano di calpestio;
- Per gli intavolati dei ponteggi fissi (ad esempio metallici) è consentito un distacco non superiore a 20 cm dalla muratura.

ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI

- Verificare che il ponteggio 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;

- Verificare la stabilità e integrità di tutti gli elementi del ponteggio ad intervalli periodici, dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni delle attività;
- Procedere ad un controllo più accurato quando si interviene in un cantiere già avviato, con il ponteggio già installato o in fase di completamento;
- Accedere ai vari piani del ponteggio in modo agevole e sicuro, utilizzando le apposite scale a mano sfalsate ad ogni piano, vincolate e protette verso il lato esterno;
- 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 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.

20. ORGANIZZAZIONE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO

(Elementi di cui al D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2 lett. g)

Organizzazione pronto soccorso, antincendio, evacuazione

(Elementi di cui al D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2 lett. h)

Gestione comune delle emergenze

Salvo diversa procedura, formalizzata con verbale, nel cantiere descritto in questo piano è da attuare la gestione comune delle emergenze.

La gestione delle emergenze è di responsabilità dell'appaltatore, del direttore tecnico di cantiere e dei lavoratori.

NUMERI UTILI

POLIZIA	113
CARABINIERI	112
COMANDO DEI VIGILI URBANI – Comando Sestri Ponente	010.55.77.192
COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO	115
PRONTO SOCCORSO	118
ASL 3 TERR. COMPETENTE – Via Bertano 4 Genova	010.84.911
INAIL TERR.COMPETENTE Direzione Regionale	010.54.631
ACQUEDOTTO (SEGNALAZ. GUASTI)	800.010.080
GAS (SEGNALAZ. GUASTI)	010.89.71.685
ELETTRICITA' (SEGNALAZ. GUASTI)	803.500 oppure 800.900.860
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE	Ing. Claudio Macrì – cell. [REDACTED]
COMITTEENTE	Capo Progetto Geol. Antonietta Franzè cell. [REDACTED]

GESTIONE EMERGENZA

Qualora non venga disposto diversamente dal contratto di affidamento dei lavori, la gestione dell' emergenza è a carico dei datori di lavoro delle ditte esecutrici dell' opera, i quali dovranno designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza (art. 1, comma 1, lett. b) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.).

Le misure da attuare sono riportate di seguito.

Al fine di porre in essere gli adempimenti di cui sopra i datori di lavoro:

Adottano le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa (art. 18, comma 1, lett. h) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);

informano il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione (art. 18, comma 1, lett. i) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);

organizzano i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza (art. 43, comma 1, lett. a) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);

informano tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;

programmano gli interventi, prendono i provvedimenti e danno istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro;

adottano i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili

Obiettivi del Piano di emergenza

Il piano d' emergenza si pone l'obiettivo di indicare le misure di emergenza da attuare nei casi di pronta evacuazione dei lavoratori, al verificarsi di incendio o di altro pericolo grave ed immediato, e nei casi in cui è necessario fornire un primo soccorso al personale colpito da infortunio.

In particolare, prescrive:

- a) le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d' incendio;
- b) le procedure per l' evacuazione dal luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e da altre persone presenti;
- c) le disposizioni per richiedere l' intervento dei Vigili del fuoco e del Servizio di Pronto Soccorso pubblico;
- d) gli interventi di primo soccorso da attuare nei confronti di eventuale infortunio.

Presidi antincendio Previsti

I presidi antincendio previsti in cantiere sono:

- estintori portatili
 - a schiuma (luogo d' installazione)
 - ad anidride carbonica (luogo d' installazione)
 - a polvere (luogo d' installazione)

Azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d' incendio

Nel caso il cui il lavoratore ravvisi un incendio deve:

- non perdere la calma;
- valutare l' entità dell' incendio;
- telefonare direttamente ai Vigili del Fuoco per la richiesta del pronto intervento;
- applicare le procedure di evacuazione.

Procedure di evacuazione fino al punto di raccolta

Nel caso in cui il lavoratore è avvisato dell' emergenza incendio, o di altra calamità deve porre in atto le seguenti azioni:

- non perdere la calma;
- abbandonare il posto di lavoro evitando di lasciare attrezzature che ostacoli il passaggio di altri lavoratori;
- percorrere la via d' esodo più opportuna in relazione alla localizzazione dell' incendio, evitando, per quanto possibile, di formare calca;

- raggiungere il luogo sicuro situato ed attendere l' arrivo dei soccorsi.

Gli addetti all' emergenza devono applicare le seguenti procedure:

in caso di incendio di modesta entità intervengono con i mezzi estinguenti messi a loro disposizione;

in caso di incendio valutato non domabile devono attivare le seguenti procedure di evacuazione rapida:

valutare quale via d'esodo sia più opportuno percorrere e indicarla agli altri lavoratori;

accertarsi che sia stato dato l'allarme emergenza;

servirsi dell' estintore per aprire l'eventuale incendio che ostruisce la via d'esodo;

attivare la procedura per segnalare l'incendio o altra emergenza ai Vigili del fuoco e/o ad altri Centri di coordinamento di soccorso pubblico e richiedere, se del caso, l'intervento del pronto soccorso sanitario;

raggiungere il luogo sicuro di raccolta dei lavoratori e procedere alla identificazione delle eventuali persone mancanti servendosi dell' elenco dei presenti al lavoro;

attendere l' arrivo dei soccorsi pubblici e raccontare l'accaduto.

Modalità di chiamata dei Soccorsi Pubblici

All' interno del cantiere sarà disponibile un telefono per chiamate esterne.

Colui che richiede telefonicamente l'intervento, deve comporre il numero appropriato alla necessità (vigili del fuoco per l' incendio, Prefettura per altra calamità, croce rossa o altro per richiesta ambulanza) tra quelli indicati nell' elenco sottostante. Deve comunicare con precisione l'indirizzo e la natura dell'evento, accertandosi che l' interlocutore abbia capito con precisione quanto detto.

Verifiche e Manutenzioni

Il personale addetto all' emergenza deve effettuare i seguenti controlli periodici:

Fruibilità dei percorsi d' esodo (assenza di ostacoli)	settimanale
Funzionamento illuminazione d' emergenza e segnaletica di sicurezza	settimanale

Verifica estintori:	
	<input type="checkbox"/> Presenza <input type="checkbox"/> accessibilità <input type="checkbox"/> istruzioni d' uso ben visibili <input type="checkbox"/> sigillo del dispositivo di sicurezza non manomesso <input type="checkbox"/> indicatore di pressione indichi la corretta pressione <input type="checkbox"/> cartellino di controllo periodico sia in sede e correttamente compilato <input type="checkbox"/> estintore privo di segni evidenti di deterioramento

Verifica di funzionamento gruppo elettrogeno	mensile
Verifica livello d' acqua del serbatoio antincendio	mensile
Altri (specificare)	

Verifiche periodiche da affidare a Ditte specializzate:

estintori portatili	semestrale
gruppo elettrogeno	semestrale
illuminazione e segnaletica luminosa d' emergenza	Semestrale
altro (specificare):	

Esercitazioni

Il personale deve partecipare periodicamente (almeno una volta l' anno) ad una esercitazione antincendio per mettere in pratica le procedure di evacuazione.

L' esercitazione dovrà consistere nel percorrere la via d'esodo prevista, simulando quanto più possibile una situazione reale, ma evitando di mettere in pericolo il personale.

Nel caso in cui vi siano più vie d' esodo, è opportuno porsi come obiettivo che una di essa non sia percorribile.

L' esercitazione avrà inizio dal momento in cui viene fatto scattare l' allarme e si concluderà una volta raggiunto il punto di raccolta e fatto l' appello dei partecipanti.

Procedure di Primo Soccorso

Infortunati possibili nell' ambiente di lavoro

In cantiere è statisticamente accertato che le tipologie di lesioni con accadimento più frequente sono le ferite, le fratture e le lussazioni, distrazioni e contusioni. Inoltre, richiedono particolare attenzione l'elettrocuzione e la intossicazione.

Per queste lesioni devono essere attuate le seguenti misure.

Norme a carico dei lavoratori

Il lavoratore che dovesse trovarsi nella situazione di essere il primo ad essere interessato da un infortunio accaduto ad un collega deve:

- 1) valutare sommariamente il tipo d' infortunio;
- 2) attuare gli accorgimenti sopra descritti;
- 3) avvisare prontamente l' addetto al pronto soccorso, accertandosi che l'avviso sia ricevuto con chiarezza.

Norme a carico dell' addetto al pronto soccorso

L' addetto al pronto soccorso deve inoltre provvedere alle seguenti misure di primo intervento.

a) Ferite gravi

- allontanare i materiali estranei quando possibile
- pulire l' area sana circostante la ferita con acqua e sapone antisettico
- bagnare la ferita con acqua ossigenata
- coprire la ferita con una spessa compressa di garza sterile
- bendare bene e richiedere l' intervento di un medico o inviare l' infortunato in ospedale.

b) Emorragie

- verificare nel caso di emorragie esterne se siano stati attuati i provvedimenti idonei per fermare la fuoriuscita di sangue.
- in caso di una emorragia controllata con la semplice pressione diretta sulla ferita, effettuare una medicazione compressiva, sufficientemente stretta da mantenere il blocco dell' emorragia, ma non tanto da impedire la circolazione locale
- in caso di sospetta emorragia interna mettere in atto le prime misure atte ad evitare l' insorgenza o l' aggravamento di uno stato di shock (distendere la vittima sul dorso od in posizione laterale con viso reclinato lateralmente, allentare colletti e cinture, rimuovere un' eventuale dentiera, coprire con una coperta...).
- sollecitare il trasporto in ospedale mediante autoambulanza.

c) Fratture

- 1) Non modificare la posizione dell' infortunato se non dopo avere individuato sede e nature della lesione;
- 2) evitare di fargli assumere la posizione assisa od eretta, se non dopo aver appurato che le stesse non comportino pericolo;
- 3) immobilizzare la frattura il più presto possibile;
- 4) nelle fratture esposte limitarsi a stendere sopra la ferita, senza toccarla, delle compresse di garza sterile;
- 5) non cercare mai di accelerare il trasporto del fratturato in ambulatorio e/o in ospedale con mezzi non idonei o pericolosi, onde evitare l' insorgenza di complicazioni;
- 6) mantenere disteso il fratturato in attesa di una barella e/o di un' autoambulanza.

d) Ustioni

Risulta necessario un pronto ricovero in ospedale, per un trattamento di rianimazione, quando l'ustione coinvolge il 20% della superficie corporea, con lesioni che interessano l'epidermide e il derma, con formazione di bolle ed ulcerazioni (secondo grado) od il 15%, con lesioni comportanti la completa distruzione della cute ed eventualmente dei tessuti sottostanti (terzo grado).

Si dovrà evitare:

- a) di applicare grassi sulla parte ustionata, in quanto possono irritare la lesione, infettandola e complicandone poi la pulizia;
- b) di usare cotone sulle ustioni con perdita dell' integrità della cute, per non contaminarle con frammenti di tale materiale;
- c) di rompere le bolle, per i rischi di infettare la lesione.

Primi trattamenti da praticare:

- a) in caso di lesioni molto superficiali (primo grado), applicare compresse di acqua fredda, quindi pomata antisettica - anestetica, non grassa;
- b) nelle ustioni di secondo grado, pulire l' area colpita dalle eventuali impurità presenti, utilizzando garza sterile e soluzioni antisettiche, immergere, poi, la lesione in una soluzione di bicarbonato di sodio, applicare, successivamente, pomata antisettica anestetica. Provvedere comunque ad inviare l' infortunato presso ambulatorio medico.
- c) in caso di ustioni molto estese o di terzo grado, con compromissione dello stato generale, provvedere all' immediato ricovero ospedaliero, richiedendo l' intervento di un' autoambulanza. In attesa, sistemare l' ustionato in posizione reclinata, con piedi alzati (posizione antishock), allontanare con cautela indumenti, togliere anelli e braccialetti, somministrare liquidi nella maggior quantità possibile.

Nelle ustioni da agenti chimici:

- 1) allontanare immediatamente la sostanza con abbondante acqua;
- 2) se il prodotto chimico è un acido, trattare poi la lesione con una soluzione di bicarbonato di sodio;
- 3) se è una base, con una miscela di acqua ed aceto, metà e metà.

e) **Elettrocuzioni**

In caso di apnea, praticare la respirazione bocca - naso. Nel contempo, provvedere all'intervento di un'autoambulanza per poter effettuare, prima possibile, respirazione assistita con ossigeno e ricovero ospedaliero. Qualora mancasse il "polso", eseguire massaggio cardiaco.

Massaggio cardiaco esterno

Indicazione

arresto cardiocircolatorio (azione cardiaca non rilevabile): in caso di incidente da corrente elettrica, trauma arresto respiratorio primario, infarto cardiaco, ...

Tecnica:

- 1) far giacere il malato su di un piano rigido;
- 2) operatore in piedi o in ginocchio accanto al paziente;
- 3) gomiti estesi;
- 4) pressione al terzo inferiore dello sterno;
- 5) mani sovrapposte sopra il punto di pressione;
- 6) pressione verticale utilizzando il peso del corpo, con il quale lo sterno deve avvicinarsi di circa 5 cm alla colonna vertebrale;
- 7) frequenza: 80-100 al minuto;
- 8) controllare l'efficacia del massaggio mediante palpazione polso femorale;
- 9) associare ventilazione polmonare: il rapporto tra massaggio cardiaco e ventilazione deve essere di 5 ad 1;
- 10) non interrompere il massaggio cardiaco durante la respirazione artificiale.

Respirazione artificiale

Indicazione

Arresto respiratorio in caso di:

- a) arresto circolatorio;
- b) ostruzione delle vie aeree;
- c) paralisi respiratoria centrale per emorragia, trauma, intossicazione;
- d) paralisi respiratoria periferica, per paralisi neuromuscolare, farmaci.

Tecnica

- 1) Assicurare la pervietà delle vie aeree (iperestendere il collo del malato e tenere sollevata la mandibola); per favorire la fuoriuscita di secrezioni, alimenti, ..., dalla bocca porre il paziente su di un fianco, tenendo sempre la testa iperestesa.
- 2) Respirazione bocca naso:
 - a) estendere il capo indietro: una mano sulla fronte, l'altra a piatto sotto il mento;
 - b) spingere in avanti la mandibola e premere contro il mascellare in modo da chiudere la bocca;
 - c) la bocca dell'operatore circonda a tenuta l'estremità del naso, in modo da espirarvi dentro;
 - d) insufflare per tre secondi, lasciare il paziente espira spontaneamente per due secondi; la frequenza che ne risulta è di 12 respiri al minuto;
 - e) osservare che il torace del paziente si alzi e si abbassi.

Se non è possibile utilizzare il naso (ferite, ...), si può usare nella stessa maniera la bocca (respirazione bocca a bocca). In quest'ultimo caso è consigliabile l'uso di un tubo a due bocche.

f) **Intossicazioni acute**

- in caso di contatto con la cute verificare se siano stati asportati i vestiti e se è stato provveduto alla pulizia della cute con acqua saponata. Se il contatto è avvenuto con acidi lavare con una soluzione di bicarbonato di sodio. Se, invece, il contatto è stato con una sostanza alcalina, lavare con aceto diluito in acqua o con una soluzione di succo di limone.
- se la sostanza chimica lesiva è entrata in contatto con gli occhi lavare abbondantemente con acqua o soluzione fisiologica, se non si conosce la natura dell'agente chimico; con una soluzione di bicarbonato di sodio al 2,5% nel caso di sostanze acide, con una soluzione glucosata al 20% e succo di limone nel caso di sostanze alcaline.
- se il lavoratore vomita adagiarlo in posizione di sicurezza con la testa più in basso del corpo, raccogliendo il materiale emesso in un recipiente
- togliere indumenti troppo stretti, protesi dentarie ed ogni altro oggetto che può creare ostacolo alla respirazione
- in caso di respirazione inadeguata con cianosi labiale praticare respirazione assistita controllando l'espansione toracica e verificando che non vi siano rigurgiti
- se vi è edema polmonare porre il paziente in posizione semieretta.
- se il paziente è in stato di incoscienza porlo in posizione di sicurezza

Richiedere sempre l'immediato intervento di un medico o provvedere al tempestivo ricovero dell'intossicato in ospedale, fornendo notizie dettagliate circa le sostanze con cui è venuto a contatto.

21. METODOLOGIA ANALISI DEL RISCHIO DELLE LAVORAZIONI

La valutazione dei rischi deve essere finalizzata all'individuazione e all'attuazione di misure di protezione e prevenzione da adottare per la salvaguardia della salute e della sicurezza dei lavoratori. Pertanto tale processo sarà legato sia al tipo di fase lavorativa in cantiere sia a situazioni determinate da sistemi quali ambiente di lavoro, strutture ed impianti utilizzati, materiali e prodotti coinvolti nei processi.

La valutazione dei rischi si articola nelle seguenti operazioni:

- suddividere le lavorazioni/attività
- identificare i fattori di rischio
- identificare le tipologie di lavoratori esposti
- quantificare i rischi (stima della probabilità di esposizione e della gravità degli effetti)
- individuare e mettere in atto le misure di prevenzione necessarie.

21.1. Metodologia Adottata

La quantificazione e relativa classificazione dei rischi deriva dalla stima dell'entità dell'esposizione e dalla gravità degli effetti; infatti, il rischio può essere visto come il prodotto della **Probabilità P** di accadimento per la **Gravità del Danno D**:

$$R = D * P$$

Per quanto riguarda la probabilità di accadimento si definisce una scala delle Probabilità, riferendosi ad una correlazione più o meno diretta tra la carenza riscontrata e la probabilità che si verifichi l'evento indesiderato, tenendo conto della frequenza e della durata delle operazioni/lavorazioni che potrebbero comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);

Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

Di seguito è riportata la Scala delle Probabilità:

Livello	Criteri
---------	---------

BASSISSIMA	L'anomalia da eliminare potrebbe provocare un danno solo in concomitanza con eventi poco probabili ed indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi.
BASSA	L'anomalia da eliminare potrebbe provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi. Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi.
MEDIA	L'anomalia da eliminare potrebbe provocare un danno anche se in modo non automatico e/o diretto. E' noto qualche episodio in cui all'anomalia ha fatto seguito il verificarsi di un danno.
ALTA	Esiste una correlazione diretta tra l'anomalia da eliminare ed il verificarsi del danno ipotizzato. Si sono già verificati danni conseguenti all'anomalia evidenziata nella struttura in esame o in altre simili ovvero in situazioni operative simili.

Per quanto concerne l'Entità dei Danni, si fa riferimento alla reversibilità o meno del danno.
Di seguito è riportata la Scala dell'Entità del Danno:

Livello	Criteri
LIEVE	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità temporanea breve e rapidamente reversibile Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili
SERIO	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità temporanea anche lunga ma reversibile Esposizione cronica con effetti reversibili
GRAVE	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità permanente parziale Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti
GRAVISSIMO	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti

Combinando le due scale in una matrice si ottiene la **Matrice Dei Rischi** nella quale ad ogni casella corrisponde una determinata combinazione di probabilità/entità dei danni.
Di seguito è riportata la matrice che scaturisce dalle suddette scale:

		DANNO			
		LIEVE (1)	SERIO (2)	GRAVE (3)	GRAVISSIMO (4)
PROBABILITÀ	BASSISSIMA (1)	1	2	3	4
	BASSA (2)	2	4	6	8
	MEDIA (3)	3	6	9	12

Legenda Rischio

Basso
Accettabile
Notevole
Elevato

	ALTA (4)	4	8	12	16
--	----------	---	---	----	----

RANGE VALORE D*P	Priorità Di Intervento
(12 ≤ R ≤ 16)	Azioni correttive Immediate L'intervento previsto è da realizzare con tempestività nei tempi tecnici strettamente necessari non appena approvato il budget degli investimenti in cui andrà previsto l'onere dell'intervento stesso.
(6 ≤ R ≤ 9)	Azioni correttive da programmare con urgenza L'intervento previsto è da realizzare in tempi relativamente brevi anche successivamente a quelli stimati con priorità alta.
(3 ≤ R ≤ 4)	Azioni correttive da programmare a medio termine Intervento da inserire in un programma di interventi a medio termine ma da realizzare anche in tempi più ristretti qualora sia possibile attuarlo unitamente ad altri interventi più urgenti.
(1 ≤ R ≤ 2)	Azioni migliorative da valutare in fase di programmazione

22. ANALISI DELLE FASI LAVORATIVE

ANALISI DELLE PRINCIPALI FASI LAVORATIVE PREVISTE

Allestimento di baraccamenti di cantiere



Allestimento di baraccamenti di cantiere

Macchine utilizzate: 1) Autocarro; 2) Autogrù.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Caduta di materiale dall'alto o a livello; b) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Ponteggio mobile o trabattello; d) Scala doppia; e) Scala semplice; f) Sega circolare; g) Smerigliatrice angolare (flessibile); h) Trapano elettrico;







VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA




La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Ponteggio mobile o trabattello	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala doppia	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Sega circolare	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Smerigliatrice angolare (flessibile)	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1

Trapano elettrico	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P2 = 6
Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Autocarro	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Autogrù	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Realizzare un solido piano di posa, formando una intercapedine di aerazione di cm 30, mediante la predisposizione di tavole, travi e piedistalli di legno o con altri materiali idonei a sostenere il peso dei prefabbricati monoblocco; sollevare il monoblocco dall'autocarro di trasporto con l'autogrù evitando di far oscillare il carico; posare con estrema cautela, adagio, nella posizione indicata dall'operatore preposto a dare le indicazioni di movimento avvalendosi dei segnali gestuali a norma di legge. Usare l'autocarro, l'autogrù, la sega circolare seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Quando occorre effettuare lavori non elettrici in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni: a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori; b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive; c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai seguenti limiti: $U_n [kV] \leq 1$ allora $D [m] \geq 3$; $1 < U_n [kV] \leq 30$ allora $D [m] \geq 3,5$; $30 < U_n [kV] \leq 132$ allora $D [m] \geq 5$; $U_n [kV] > 132$ allora $D [m] \geq 7$ o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO</p>	<p>MASCHERINA</p>	<p>MASCHERA</p>	<p>SISTEMI</p>

	ADEGUATA	ANTIPOLVERE	FACCIALE FILTRANTE	ANTICADUTA
Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; d) occhiali di sicurezza.				

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi



Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Autocarro; 2) Autogrù. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Caduta di materiale dall'alto o a livello; b) Rumore; <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Ponteggio mobile o trabattello; d) Scala doppia; e) Scala semplice; f) Sega circolare; g) Smerigliatrice angolare (flessibile); h) Trapano elettrico;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA









La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:



3. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
4. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

--	--

allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Ponteggio mobile o trabattello	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala doppia	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Sega circolare	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Smerigliatrice angolare (flessibile)	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Trapano elettrico	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P2 = 6
Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9

Autocarro	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Autogrù	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Quando occorre effettuare lavori non elettrici in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni: **a)** mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori; **b)** posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive; **c)** tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai seguenti limiti: U_n [kV] ≤ 1 allora D [m] ≥ 3 ; $1 < U_n$ [kV] ≤ 30 allora D [m] $\geq 3,5$; $30 < U_n$ [kV] ≤ 132 allora D [m] ≥ 5 ; U_n [kV] > 132 allora D [m] ≥ 7 o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza con suola antidrucciolo e impermeabile; d) occhiali di sicurezza.</p>				

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere



Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Macchine utilizzate: 1) Autogru	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Scala semplice; d) Sega circolare; e) Smerigliatrice angolare (flessibile); f) Trapano elettrico;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA



La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	

Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Sega circolare	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Smerigliatrice angolare (flessibile)	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Trapano elettrico	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Macchina operatrice	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchina operatrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore Macchina operatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Effettuare gli scavi con un mini escavatore o a mano e formare i dadi di fondazione in calcestruzzo nei quali inserire i montanti di acciaio muniti di cerniere; puntellare solidamente ed aspettare l'indurimento del calcestruzzo; trasportare i cancelli con l'autocarro munito di gru; sollevare evitando di far oscillare il manufatto e collocare in opera.

Trasportare la recinzione prefabbricata con l'autocarro munito di gru; sollevare e depositare a terra i pannelli a maglie metalliche, evitando di passare al di sopra degli operatori; collocare in opera i piedistalli, inserire i pannelli nel foro ed agganciare pannello con pannello, verificando la perfetta connessione tra i pannelli e basamento e tra pannello e pannello al fine di garantire una perfetta stabilità; rivestire i pannelli con rete in plastica colorata ad alta visibilità.

Usare la scala doppia, l'autocarro con gru seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore e quanto prescritto dalla normativa vigente.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Quando occorre effettuare lavori non elettrici in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni: **a)** mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori; **b)** posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive; **c)** tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai seguenti limiti: $U_n [kV] \leq 1$ allora $D [m] \geq 3$; $1 < U_n [kV] \leq 30$ allora $D [m] \geq 3,5$; $30 < U_n [kV] \leq 132$ allora $D [m] \geq 5$; $U_n [kV] > 132$ allora $D [m] \geq 7$ o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>

				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.				

Scavo a sezione ristretta

Scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate: 1) Autocarro; 2) Escavatore; 3) Pala meccanica.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Seppellimento, sprofondamento; b) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle; c) Scala semplice;


VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA






La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

Attrezzi manuali	
-------------------------	---

Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Seppellimento, sprofondamento	D3 * P2 = 6
Scivolamenti, cadute a livello	D2 * P1 = 2
Autocarro	
Cesoiamanti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	D2 * P1 = 2
Escavatore	
Cesoiamanti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Pala meccanica	
Cesoiamanti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.</p>				

Scavo di sbancamento

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano.

Macchine utilizzate: 1) Autocarro; 2) Escavatore; 3) Pala meccanica.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Seppellimento, sprofondamento; b) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle; c) Scala semplice;





VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA



La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
	
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Seppellimento, sprofondamento	D3 * P2 = 6
Scivolamenti, cadute a livello	D2 * P1 = 2
	
Autocarro	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1

Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Escavatore	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Pala meccanica	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Eseguire le operazioni di scavo e di raccolta del materiale in totale assenza, nel campo di azione delle macchine, di personale a terra; accertarsi che non ci siano persone o cose nelle vicinanze del ciglio del fronte di attacco; manovrare i mezzi in modo da non provocare il rischio di ribaltamento; i mezzi in movimento devono segnalare la loro operatività con il lampeggiante di colore giallo in funzione e con il segnale sonoro nelle manovre di retromarcia; i depositi momentanei del materiale devono consentire l'agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro; l'autocarro deve avere il freno di stazionamento inserito quando l'escavatore esegue le manovre di carico.

Usare l'escavatore, l'autocarro seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore. Verificare la perfetta efficienza ed integrità dell'escavatore, dell'autocarro seguendo scrupolosamente le istruzioni riportate nei libretti d'uso del costruttore;

prima di eseguire le operazioni di scavo verificare la naturale stabilità del terreno, tenendo conto delle condizioni climatiche che possono aver alterato le caratteristiche di base; le pareti del fronte di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti; quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,5 è vietato il sistema di escavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete;

quando la forma richiesta dello scavo supera l'angolo di naturale stabilità del terreno è opportuno provvedere al puntellamento e all'armatura delle pareti dello scavo per permettere il proseguimento dei lavori senza pericolo; le armature devono sporgere dai bordi dello scavo di almeno 30 cm;

non sostare con i mezzi sul ciglio degli scavi e non impiegare i mezzi in pendenze superiori al consentito;

ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo;

non depositare od accatastare materiali presso il ciglio degli scavi.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.</p>				

Rinterro con materiale in sito

Rinterro con materiale esistente in sito o trasportato

Macchine utilizzate: 1) Escavatore.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle;




VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

rinterro	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Escavatore	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1

Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Eseguire le operazioni di riempimento con i mezzi meccanici e di trasporto in totale assenza, nel campo di azione delle macchine, di personale a terra; accertarsi che non ci siano persone nel fondo dello scavo; manovrare i mezzi in modo da non provocare il rischio di ribaltamento; i mezzi in movimento devono segnalare la loro operatività con il lampeggiante di colore giallo funzionante e con il segnale sonoro nelle manovre di retromarcia; i depositi momentanei del materiale devono consentire l'agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro.

Usare l'escavatore, la pala cingolata, l'autocarro seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o caduta.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I <small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small>				
	SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	CUFFIE O AURICOLARI	CASCO DI PROTEZIONE	GUANTI DI PROTEZIONE
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE	SISTEMI ANTICADUTA

			FILTRANTE	
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.				

Rinterro con "stabilizzato"

Rinterro con stabilizzato

Macchine utilizzate: 1) Escavatore.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle;



VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA


La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

rinterro	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1

Escavatore	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Eseguire le operazioni di riempimento con i mezzi d'opera e di trasporto in totale assenza, nel campo di azione delle macchine, di personale a terra; accertarsi che non ci siano persone nel fondo dello scavo; manovrare i mezzi in modo da non provocare il rischio di ribaltamento; i mezzi in movimento devono segnalare la loro operatività con il lampeggiante di colore giallo funzionante e con il segnale sonoro nelle manovre di retromarcia; i depositi momentanei del materiale devono consentire l'agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro.

Usare l'escavatore, la pala cingolata, l'autocarro seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.






Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o caduta.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	SCARPE	CUFFIE O	CASCO DI	GUANTI DI

	ANTINFORTUNISTICHE	AURICOLARI	PROTEZIONE	PROTEZIONE
				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.				

Risezionamento del profilo del terreno

Risezionamento del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

Macchine utilizzate: 1) Autocarro; 2) Grader; 3) Pala meccanica.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Seppellimento, sprofondamento; b) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle; c) Scala semplice;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA







La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

risezionamento del profilo del terreno

Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Seppellimento, sprofondamento	D3 * P2 = 6
Scivolamenti, cadute a livello	D2 * P1 = 2
Autocarro	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	D2 * P1 = 2
Grader	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operatore grader" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore grader" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	D2 * P3 = 6
Pala meccanica	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1

Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)].	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I  <small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small>				
	SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	CUFFIE O AURICOLARI	CASCO DI PROTEZIONE	GUANTI DI PROTEZIONE
				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.				

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

Macchine utilizzate: 1) Autobetoniera; 2) Autopompa per cls	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Caduta dall'alto; b) Chimico; c) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Ponteggio metallico fisso; d) Ponteggio mobile o trabattello; e) Scala semplice; f) Vibratore elettrico per calcestruzzo;






VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA





La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Ponteggio metallico fisso	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Ponteggio mobile o trabattello	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1

Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Vibratore elettrico per calcestruzzo	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Caduta dall'alto	D4 * P3 = 12
Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	D1 * P1 = 1
Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Autobetoniera	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P2 = 2
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P2 = 4
Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Autopompa per cls	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P2 = 2
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P2 = 4
Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) stivali di sicurezza; d) cinture di sicurezza; e) indumenti protettivi (tute).</p>				

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di tondini di ferro per armature di muri di sostegno in c.a..

--

Macchine utilizzate: 1) Autogrù.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Punture, tagli, abrasioni; b) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Ponteggio metallico fisso; c) Ponteggio mobile o trabattello; d) Scala semplice; e) Trancia-piegaferri;





VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA



La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Ponteggio metallico fisso	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Ponteggio mobile o trabattello	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	

Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Trancia-piegaferri	
Cesoiamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P3 = 3
Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	D1 * P1 = 1
Autogrù	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei

lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; d) cintura di sicurezza; e) occhiali o schermi facciali paraschegge.</p>				

Perforazioni per la realizzazione di tiranti per il consolidamento di terreni

Perforazione eseguita con sonda a rotazione su carro cingolato.

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Autocarro; 2) Macchina Operatrice; 3) Sonda di perforazione. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Getti, schizzi; b) M.M.C. (sollevamento e trasporto); c) Rumore; <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA





La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:


1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);

2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

perforazioni per la realizzazione di tiranti per il consolidamento di terreni	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Getti, schizzi	D1 * P3 = 3
M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operaio comune polivalente (micropali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Autocarro	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Macchina Operatrice	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchina Operatrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9

Vibrazioni per "Operatore Macchina Operatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Sonda di perforazione	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)].	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I     <small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small>				
	SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	CUFFIE O AURICOLARI	CASCO DI PROTEZIONE	GUANTI DI PROTEZIONE
				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile e puntale d'acciaio; d) otoprotettori; e) mascherina con filtro antipolvere; f) indumenti protettivi (tute).				

Posa di gabbionature metalliche

Realizzazione di gabbionature metalliche.

Macchine utilizzate: 1) Macchina Operatrice.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) M.M.C. (sollevamento e trasporto); Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Scala semplice;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA




La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12

GRAVISSIMO D4	4	8	12	16
----------------------	----------	----------	-----------	-----------

posa di gabbionature metalliche		
Attrezzi manuali		
Punture, tagli, abrasioni		D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni		D1 * P1 = 1
Scala semplice		
Caduta dall'alto		D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni		D1 * P1 = 1
M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]		D1 * P1 = 1
Macchina Operatrice		
Cesoiamenti, stritolamenti		D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre		D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni		D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento		D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchina Operatrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]		D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore Macchina Operatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]		D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.







L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I				
--	---	---	---	---

				
	SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	CUFFIE O AURICOLARI	CASCO DI PROTEZIONE	GUANTI DI PROTEZIONE
				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti, al lavoratore, adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile e puntale d'acciaio; e) otoprotettori.				

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.

Realizzazione della carpenteria carpenterie per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

<p>Macchine utilizzate:</p>	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Chimico; b) Rumore;</p> <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Ponteggio mobile o trabattello; c) Scala semplice; d) Sega circolare; e) Smerigliatrice angolare (flessibile);</p>






VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Ponteggio mobile o trabattello	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Sega circolare	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Smerigliatrice angolare (flessibile)	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	D1 * P1 = 1
Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Rischio di caduta all'esterno ed all'interno del manufatto, e relative disposizioni
L'impresa richiama il rispetto dell'Art. 129 T.U.S.L., che recita come di seguito indicato.

Art. 28 Impalcature nelle costruzioni in conglomerato cementizio

1. Nella esecuzione di opere a struttura in conglomerato cementizio, quando non si provveda alla costruzione da terra di una normale impalcatura con montanti, prima di iniziare la erezione delle casseforme per il getto dei pilastri perimetrali, deve essere sistemato, in corrispondenza al piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo, avente larghezza utile di almeno m 1,20.
2. Le armature di sostegno del cassero per il getto della successiva soletta o della trave perimetrale, non devono essere lasciate sporgere dal filo del fabbricato più di 40 centimetri per l'affrancamento della sponda esterna del cassero medesimo. Come sotto ponte può servire l'impalcato o ponte a sbalzo costruito in corrispondenza al piano sottostante.
3. In corrispondenza ai luoghi di transito o stazionamento deve essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta di materiali dall'alto. Tale protezione può essere sostituita con

una chiusura continua in graticci sul fronte del ponteggio, qualora presenti le stesse garanzie di sicurezza, o con la segregazione dell'area sottostante.

Ribadendo i concetti esposti, l'impresa si impegna alla protezione contro il rischio di caduta ad ogni piano dell'edificio in costruzione; la protezione verso l'esterno avverrà con la adeguata erezione del ponteggio, che in questo cantiere sarà presente in adiacenza a tutti i fronti del fabbricato. Il ponteggio deve essere elevato progressivamente e contestualmente alla costruzione della struttura.

Non possono essere eseguite operazioni di lavoro ad un livello se il ponte non è stato eretto ad altezza tale da potere fungere da barriera regolamentare contro il rischio di caduta.

Dovranno altresì essere protette tutte le posizioni (ai diversi piani) ove sussiste rischio di caduta oltre i due metri. Le protezioni salvo diversa disposizione saranno realizzate con tavole di legno e con la costruzione di parapetti regolamentari. Potranno altresì essere utilizzati, anche in collaborazione alle tavole, tubi da ponteggio, il tutto eventualmente vincolato ai puntelli utilizzati per il sostegno della struttura gettata.

Dovranno essere correttamente protetti il vano scala e le rampe già gettate. Particolare attenzione deve essere prestata alla protezione del vano ascensore: si richiama alla massima attenzione affinché il parapetto eretto sia regolamentare.

Operazioni di armatura delle strutture

E' competenza del preposto indicare (e controllare) l'uso dei D.P.I. da parte dei lavoratori, comunque già formati ed informati.

Nelle attività di spostamento, lavorazione posa in opera del ferro i lavoratori oltre che ad altri rischi sono esposti particolarmente a possibili escoriazioni e schiacciamenti (del piede); è richiesto obbligatoriamente l'uso di guanti da lavoro e scarpe provviste di puntale in acciaio.

In tutte le fasi di scarico (dall'automezzo, qualora il ferro sia lavorato in officina dal fornitore), trasporto, montaggio, dovrà essere osservata la massima attenzione alla stabilità del carico.

Altre precauzioni nella esecuzione delle casseforme e delle strutture in c.a.

Particolare cura verrà posta affinché le centinature e le armature provvisorie abbiano adeguata resistenza e rigidità, onde prevenire pericolose deformazioni durante la battitura. Devono avere capacità resistente adeguata, in relazione al peso delle strutture e dei sovraccarichi cui saranno soggette nella fase di costruzione.

Si richiamano alcuni ulteriori impegni che l'impresa assume:

- i chiodi dovranno essere ribattuti;
- i ferri sporgenti, quali i ferri di chiamata, dovranno essere ripiegati o protetti.

Verranno altresì applicate le misure di sicurezza nelle schede di cui alla Sezione 9.

Utilizzo di pannelli metallici nella realizzazione di casseforme

L'utilizzo di pannelli metallici di grandi dimensioni per la costruzione di casseforme espone i lavoratori a rischi aggiuntivi, oltre ai rischi di caduta propri del lavoro di carpenteria.

I pannelli, noti anche come "banches", possono avere grandi dimensioni (e correlato peso), e di conseguenza:

- esigono imbracaggio idoneo;
- avendo superficie fortemente esposta al vento, hanno problemi di stabilità nelle diverse fasi sia di trasporto che di montaggio, che di stoccaggio al piede dell'opera.

Qualora l'impresa determini - nei termini previsti dal capitolato - di realizzare le casseforme per i muri in c.a. con l'uso di pannelli metallici, si impegna ad utilizzarne del tipo provvisto di aste telescopiche per l'appoggio.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) stivali di sicurezza; d) cinture di sicurezza; e) indumenti protettivi (tute).</p>				

Demolizione generale di strutture in c.a. eseguita con impiego di mezzi meccanici



Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici con o senza preventiva riduzione delle iperstatiche della struttura. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Autocarro; 2) Macchina Operatrice; 3) Pala meccanica; 4) Escavatore con martello demolitore. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Seppellimento, sprofondamento; b) Inalazione polveri, fibre; c) Rumore; d) Vibrazioni; e) M.M.C. (sollevamento e trasporto); <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione fumi, gas, vapori; Scoppio; Incendi, esplosioni; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Attrezzi manuali; b) Centralina idraulica a motore; c) Cesoi pneumatiche; d) Compressore con motore endotermico; e) Martello demolitore pneumatico;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA






La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:




1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

<p>demolizione generale di strutture in c.a. eseguita con impiego di mezzi meccanici</p>	
<p>Attrezzi manuali</p>	
<p>Punture, tagli, abrasioni</p>	<p>D1 * P1 = 1</p>

Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Centralina idraulica a motore	
Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P1 = 1
Scoppio	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Cesoie pneumatiche	
Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Scoppio	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Compressore con motore endotermico	
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D1 * P1 = 1
Scoppio	D1 * P1 = 1
Martello demolitore pneumatico	
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Seppellimento, sprofondamento	D3 * P2 = 6
Inalazione polveri, fibre	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	D3 * P3 = 9
M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	D1 * P1 = 1
Autocarro	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	D2 * P1 = 2

	
Macchina Operatrice	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchina Operatrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore Macchina Operatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
	
Pala meccanica	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
	
Escavatore con martello demolitore	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Inalazione polveri, fibre	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/sgolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Prima di procedere alla esecuzione di lavori su tetti, lucernari, coperture simili, deve essere accertato che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego. Nel caso in cui sia dubbia tale resistenza, devono essere adottati i necessari apprestamenti atti a garantire la incolumità delle persone addette, disponendo a seconda dei casi, tavole sopra le orditure, sottopalchi e facendo uso di cinture di sicurezza.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.









Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

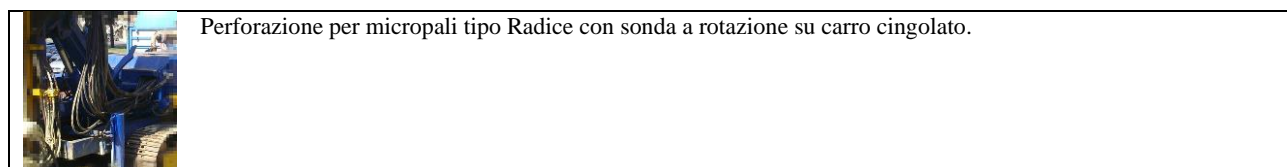
Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>     <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				

OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed impermeabile; d) occhiali; e) otoprotettori.				

Perforazioni per micropali



Perforazione per micropali tipo Radice con sonda a rotazione su carro cingolato.

Macchine utilizzate: 1) Autocarro; 2) Macchina Operatrice; 3) Sonda di perforazione.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Getti, schizzi; b) M.M.C. (sollevamento e trasporto); c) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA





La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

perforazioni per micropali		
Andatoie e Passerelle		
Caduta dall'alto		D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello		D1 * P1 = 1

	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Getti, schizzi	D1 * P3 = 3
M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operaio comune polivalente (micropali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
	
Autocarro	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
	
Macchina Operatrice	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchina Operatrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore Macchina Operatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
	
Sonda di perforazione	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

Alla testa del palo dovrà applicarsi una cuffia metallica con una guarnizione in resina sintetica armata, oppure legno, piombo, ecc., per limitare la possibilità di rotture con conseguenti eventuali proiezione di schegge

Segnalare adeguatamente il posizionamento dei micropali nel terreno per evitare, a causa del loro sporgere sul piano di campagna, cadute e scivolamenti a livello.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a **vibrazioni meccaniche**; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I  <small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small>				
	SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	CUFFIE O AURICOLARI	CASCO DI PROTEZIONE	GUANTI DI PROTEZIONE
				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza con suola antistrisciolo e impermeforabile e puntale d'acciaio; d) otoprotettori; e) mascherina con filtro antipolvere; f) indumenti protettivi (tute).				

Getto di calcestruzzo per micropali



Esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali tipo Radice e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo.

Macchine utilizzate:	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Chimico; b) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Impianto di iniezione per miscele cementizie; d) Scala semplice;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA





La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4

SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

getto di calcestruzzo per micropali	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Impianto di iniezione per miscele cementizie	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Getti, schizzi	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	D1 * P1 = 1
Scoppio	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Chimico	D1 * P1 = 1
Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Nella esecuzione di opere a struttura in conglomerato cementizio, quando non si provveda alla costruzione da terra di una normale impalcatura con montanti, prima di iniziare la erezione delle casseformi per il getto dei pilastri perimetrali, deve essere sistemato, in corrispondenza al piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo, avente larghezza utile di almeno m 1,20. Le armature di sostegno del cassero per il getto della successiva soletta o della trave perimetrale, non devono essere lasciate sporgere dal filo del fabbricato più di cm 40 per l'affrancamento della sponda esterna del cassero medesimo. Come sotto ponte può servire l'impalcato o ponte a sbalzo costruito in corrispondenza al piano sottostante. In corrispondenza ai luoghi di transito o stazionamento deve essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta di materiali dall'alto.

In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

Alla testa del palo dovrà applicarsi una cuffia metallica con una guarnizione in resina sintetica armata, oppure legno, piombo, ecc., per limitare la possibilità di rotture con conseguenti eventuali proiezione di schegge

Segnalare adeguatamente il posizionamento dei micropali nel terreno per evitare, a causa del loro sporgere sul piano di campagna, cadute e scivolamenti a livello.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a **vibrazioni meccaniche**; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) stivali di sicurezza; d) cinture di sicurezza; e) indumenti protettivi (tute).</p>				

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione



Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Autobetoniera; 2) Autopompa per cls. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Chimico; b) Rumore; <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Scala semplice; d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA




La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1

Vibratore elettrico per calcestruzzo	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Chimico	D1 * P1 = 1
Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Autobetoniera	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P2 = 2
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P2 = 4
Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Autopompa per cls	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P2 = 2
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P2 = 4
Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Posizionare il tubo di approvvigionamento o la benna in modo da non creare danneggiamenti e colpire i lavoratori; entrambe le attrezzature devono essere afferrate saldamente al volano di trattenuta; segnalare con mezzi acustici l'inizio dell'operazione di getto del calcestruzzo; posizionarsi in modo stabile e sicuro, evitare operazioni che comportano la diminuzione dell'equilibrio, quali afferrare la benna ad altezza superiore a quella del corpo; le operazioni di avvicinamento con la gru devono essere compiute dal manovratore senza mai perdere di vista il carico ed in totale assenza di oscillazioni; l'operazione di getto comporta per il lavoratore un notevole sforzo fisico: è opportuno pertanto effettuare dei cambi od eseguire il lavoro in più operatori; eseguire il lavoro di vibrazione del calcestruzzo alternando vari operatori all'uso degli strumenti scuotenti, riducendo l'esposizione individuale alle vibrazioni; le operazioni di vibrazione del calcestruzzo, per essere efficaci, devono essere eseguite appena terminato il getto, ma non devono recare impedimento e pericolo agli altri operatori in azione.

Usare la pompa seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore e quanto prescritto dalla normativa vigente.

Usare l'autobetoniera, la betoniera, la gru e la benna seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore.

Verificare la perfetta efficienza ed integrità del gruppo di pompaggio seguendo scrupolosamente le istruzioni riportate nei libretti d'uso del costruttore;

verificare che la pressione del gruppo di pompaggio sia ad un livello correttamente basso;

verificare che i vuoti presenti nei piani di calpestio, come bocche di lupo, cavedi, ecc. siano provvisti di solidi parapetti normali, atti ad impedire la caduta di persone.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Nella esecuzione di opere a struttura in conglomerato cementizio, quando non si provveda alla costruzione da terra di una normale impalcatura con montanti, prima di iniziare la erezione delle casseforme per il getto dei pilastri perimetrali, deve essere sistemato, in corrispondenza al piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo, avente larghezza utile di almeno m 1,20. Le armature di sostegno del cassero per il getto della successiva soletta o della trave perimetrale, non devono essere lasciate sporgere dal filo del fabbricato più di cm 40 per l'affrancamento della sponda esterna del cassero medesimo. Come sotto ponte può servire l'impalcato o ponte a sbalzo costruito in corrispondenza al piano sottostante. In corrispondenza ai luoghi di transito o stazionamento deve essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta di materiali dall'alto.

Le aperture lasciate nei solai (vani ascensori, cavedi, ecc.) devono essere protette al momento stesso del disarmo, per evitare cadute di persone attraverso le medesime.

I rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a **vibrazioni meccaniche**; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) stivali di sicurezza; d) cinture di sicurezza; e) indumenti protettivi (tute).</p>				

Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione



Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in elevazione (pilastri, travi, scale, ecc.)

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Autobetoniera; 2) Autopompa per cls. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Caduta dall'alto; b) Chimico; c) Rumore; <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali; c) Ponteggio metallico fisso; d) Ponteggio mobile o trabattello; e) Scala semplice; f) Vibratore elettrico per calcestruzzo;









VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA


La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Ponteggio metallico fisso	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Ponteggio mobile o trabattello	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Vibratore elettrico per calcestruzzo	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Caduta dall'alto	D4 * P3 = 12
Chimico	D1 * P1 = 1
Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Autobetoniera	

Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P2 = 2
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P2 = 4
Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2
Autopompa per cls	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P2 = 2
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P2 = 4
Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Posizionare il tubo di approvvigionamento o la benna in modo da non creare danneggiamenti e colpire i lavoratori; entrambe le attrezzature devono essere afferrate saldamente al volano di trattenuta; segnalare con mezzi acustici l'inizio dell'operazione di getto del calcestruzzo; posizionarsi in modo stabile e sicuro, evitare operazioni che comportano la diminuzione dell'equilibrio, quali afferrare la benna ad altezza superiore a quella del corpo; le operazioni di avvicinamento con la gru devono essere compiute dal manovratore senza mai perdere di vista il carico ed in totale assenza di oscillazioni; l'operazione di getto comporta per il lavoratore un notevole sforzo fisico: è opportuno pertanto effettuare dei cambi ed eseguire il lavoro in più operatori; eseguire il lavoro di vibrazione del calcestruzzo alternando vari operatori all'uso degli strumenti scuotenti, riducendo l'esposizione individuale alle vibrazioni; le operazioni di vibrazione del calcestruzzo, per essere efficaci, devono essere eseguite appena terminato il getto, ma non devono recare impedimento e pericolo agli altri operatori in azione.

Usare la pompa seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore e quanto prescritto dalla normativa vigente.

Usare l'autobetoniera, la betoniera, la gru e la benna seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore.

Verificare che i vuoti presenti nei piani di calpestio, come bocche di lupo, vani scala, cavedi, ecc. siano provvisti di solidi parapetti normali con arresto al piede, atti ad impedire la caduta di persone; verificare la perfetta efficienza del gruppo di pompaggio seguendo scrupolosamente le istruzioni riportate nei libretti d'uso del costruttore; verificare che la pressione del gruppo di pompaggio sia ad un livello correttamente basso.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo;

d) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Nella esecuzione di opere a struttura in conglomerato cementizio, quando non si provveda alla costruzione da terra di una normale impalcatura con montanti, prima di iniziare la erezione delle casseformi per il getto dei pilastri perimetrali, deve essere sistemato, in corrispondenza al piano raggiunto, un regolare ponte di sicurezza a sbalzo, avente larghezza utile di almeno m 1,20. Le armature di sostegno del cassero per il getto della successiva soletta o della trave perimetrale, non devono essere lasciate sporgere dal filo del fabbricato più di cm 40 per l'affrancamento della sponda esterna del cassero medesimo. Come sotto ponte può servire l'impalcato o ponte a sbalzo costruito in corrispondenza al piano sottostante. In corrispondenza ai luoghi di transito o stazionamento deve essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta di materiali dall'alto.







Deve provvedersi a proteggere le rampe di scale fin dalla fase della loro armatura; i parapetti dovranno essere rifatti subito dopo il disarmo e mantenuti fino alla posa in opera delle ringhiere definitive.

Le aperture lasciate nei solai (vani ascensori, cavedi, ecc.) devono essere protette al momento stesso del disarmo, per evitare cadute di persone attraverso le medesime.


I rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti.



									
	OCCHIALI DI PROTEZIONE	SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	CUFFIE O AURICOLARI	CASCO DI PROTEZIONE	GUANTI DI PROTEZIONE				
									
		TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA				
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) stivali di sicurezza; d) cinture di sicurezza; e) indumenti protettivi (tute).									

Asportazione di strato di usura e collegamento

	Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.
---	---

Macchine utilizzate: 1) Scarificatrice; 2) Autocarro.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Investimento, ribaltamento; b) Vibrazioni; c) Rumore; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA




La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4

SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Investimento, ribaltamento	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	D3 * P3 = 9
Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)].	D2 * P2 = 4
Scarificatrice	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P2 = 4
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P2 = 6
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)].	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Autocarro	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)].	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e

mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieti di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da **agenti chimici** pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

L'addetto a terra nei lavori stradali dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore **esposizione al rumore**; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve


essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d**) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a**) essere adeguate al lavoro da svolgere; **b**) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c**) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d**) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) occhiali; d) guanti; e) maschera per la protezione delle vie respiratorie; f) otoprotettori; g) indumenti protettivi; h) indumenti ad alta visibilità.</p>				

Formazione di fondazione stradale

	<p>Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massicciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.</p>
---	---

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pala meccanica; 2) Rullo compressore. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Investimento, ribaltamento; b) Rumore; <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Attrezzi manuali;




VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

formazione di fondazione stradale	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Investimento, ribaltamento	D3 * P3 = 9
Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Pala meccanica	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Rullo compressore	
Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P2 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

L'addetto a terra nei lavori stradali dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore **esposizione al rumore**; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>

Formazione di manto di usura e collegamento



Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate: 1) Rullo compressore; 2) Finitrice.	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Investimento, ribaltamento; b) Ustioni; c) Cancerogeno e mutageno; d) Rumore;	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA


La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

formazione di manto di usura e collegamento		
Attrezzi manuali		
Punture, tagli, abrasioni		D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni		D1 * P1 = 1
Investimento, ribaltamento		D3 * P3 = 9
Ustioni		D2 * P2 = 4
Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]		D4 * P4 = 16
Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]		D2 * P2 = 4
Rullo compressore		

Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P2 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Finitrice	
Cesoamenti, stritolamenti	D1 * P1 = 1
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D1 * P1 = 1
Investimento, ribaltamento	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieti di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da **agenti chimici** pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le

attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

L'addetto a terra nei lavori stradali dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore **esposizione al rumore**; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'addetto a terra della finitrice dovrà tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.


Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>     <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>

				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) occhiali; d) guanti; e) maschera per la protezione delle vie respiratorie; f) otoprotettori; g) indumenti protettivi; h) indumenti ad alta visibilità.				

Posa di condotta idrica

	Posa di condutture destinate alla distribuzione dell'acqua potabile in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.
---	---

Macchine utilizzate: 1) Macchine operatrici	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Caduta di materiale dall'alto o a livello; b) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Scala semplice;

VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA




La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

posa di condotta idrica	
-------------------------	--

Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P2 = 6
Scivolamenti, cadute a livello	D2 * P1 = 2
Macchine operatrici	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchine operatrici" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore Macchine operatrici" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

L'addetto a terra nei lavori stradali dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore **esposizione al rumore**; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>

Posa di recinzioni e cancellate



Posa su fondazione in cls precedentemente realizzata di recinzioni e cancellate in ferro.

<p>Macchine utilizzate:</p> <p>1) Gru a torre.</p>	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <p>a) M.M.C. (sollevamento e trasporto); b) R.O.A. (operazioni di saldatura); c) Rumore;</p> <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Caduta dall'alto; Inalazione polveri, fibre.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <p>a) Attrezzi manuali; b) Saldatrice elettrica; c) Scala semplice; d) Smerigliatrice angolare (flessibile); e) Trapano elettrico;</p>






VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA


La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

posa di recinzioni e cancellate	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Saldatrice elettrica	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione fumi, gas, vapori	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Smerigliatrice angolare (flessibile)	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Trapano elettrico	
Elettrocuzione	D1 * P1 = 1
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	D1 * P1 = 1
R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	D4 * P4 = 16

Rumore per "Fabbro" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	D3 * P3 = 9
Gru a torre	
Caduta dall'alto	D3 * P2 = 6
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P1 = 3
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	D1 * P1 = 1

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Attività di saldatura comportante un rischio di esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA) nel campo dei raggi ultravioletti, infrarossi e radiazioni visibili. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>     <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>

				
OCCHIALI DI PROTEZIONE	TUTA DA LAVORO ADEGUATA	MASCHERINA ANTIPOLVERE	MASCHERA FACCIALE FILTRANTE	SISTEMI ANTICADUTA
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed imperforabile; d) occhiali; e) otoprotettori.				

Posa di tubazione fognario in pvc

Posa di tubo fognario in PVC in scavo a sezione obbligatoria, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate: 1) Macchine operatrici	Lavoratori impegnati:
Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Caduta di materiale dall'alto o a livello; b) Scivolamenti, cadute a livello; Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto.	Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Scala semplice;


VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA



La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1

Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D3 * P2 = 6
Scivolamenti, cadute a livello	D2 * P1 = 2
Macchine operatrici	
Cesoamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Rumore per "Operatore Macchine operatrici" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	D3 * P3 = 9
Vibrazioni per "Operatore Macchine operatrici" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Eseguire le operazioni di posa delle tubazioni quando i mezzi per lo scavo ed il trasporto sono fermi; tagliare ed unire le tubazioni con attrezzature adeguate, in posizione stabile e sicura; i tubi in PVC normalmente vengono fissati a caldo, scaldando il materiale con il cannello alimentato con bombola a gas; posizionare le tubazioni con allettamento in malta o quanto necessario.

Usare la bombola di approvvigionamento del gas ed il cannello a fiamma seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nel libretto d'uso predisposto dal costruttore.

E' vietato lasciare la bombola del gas per l'alimentazione del cannello per prolungati periodi all'esposizione dei raggi solari o in luoghi ad alto rischio di incendio

Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non restare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

L'addetto a terra nei lavori stradali dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore **esposizione al rumore**; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; e) occhiali o visiera di sicurezza; f) otoprotettori.</p>				

Realizzazione di chiodature terreni

Stabilizzazione di pendii naturali e scarpate artificiali mediante chiodatura dei suoli (tecnica del soil nailing). La lavorazione prevede: preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie (parapetti e andatoie), tracciamenti, scotico del terreno vegetale, livellamenti, scoronamento e sistemazione delle scarpate, esecuzione delle chiodature nel terreno nel numero e nella posizione stabilita in fase di progetto, posa in opera ed ancoraggio alle chiodature delle georeti o dei biofetri, posa in opera della rete metallica zincata o delle rete plastificate, intasamento dei vuoti della georete e successiva idrosemina.

<p>Macchine utilizzate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Autocarro; 2) Escavatore; 3) Sonda di perforazione. 	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Caduta dall'alto; 	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Andatoie e Passerelle; b) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.	c) Scala semplice;
--	--------------------





VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA



La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

Addetto alle realizzazioni di chiodature terreni	
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Scala semplice	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Caduta dall'alto	D3 * P1 = 3
Autocarro	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	D2 * P1 = 2

Escavatore	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Elettrocuzione	D3 * P1 = 3
Inalazione polveri, fibre	D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6
Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	D1 * P1 = 1
Sonda di perforazione	
Cesoiamenti, stritolamenti	D2 * P1 = 2
Getti, schizzi	D1 * P2 = 2
Incendi, esplosioni	D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento	D3 * P1 = 3
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	D2 * P2 = 4
Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	D2 * P3 = 6

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o caduta.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) guanti; b) casco; c) stivali di sicurezza; d) cinture di sicurezza; e) indumenti protettivi (tute).</p>				

Realizzazione di gabbionate in rete metallica

Realizzazione di gabbionate in rete metallica all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. La fase prevede: preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie, tracciamenti, posizionamento e apertura dei gabbioni con la chiusura dei lati verticali, riempimento e sistemazione a mano dei conci di pietra, chiusura della parte sommitale.

<p>Macchine utilizzate:</p> <p>1) Autocarro.</p>	<p>Lavoratori impegnati:</p>
<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore:</p> <p>a) Scivolamenti, cadute a livello; b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);</p> <p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.</p>	<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore:</p> <p>a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle;</p>




VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

- Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
- Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

realizzazione di gabbionate in rete metallica		
Attrezzi manuali		
Punture, tagli, abrasioni		D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni		D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle		
Caduta dall'alto		D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello		D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello		D1 * P1 = 1
M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]		D1 * P1 = 1
Autocarro		
Cesoiamanti, stritolamenti		D2 * P1 = 2
Getti, schizzi		D2 * P1 = 2
Inalazione polveri, fibre		D1 * P1 = 1
Incendi, esplosioni		D3 * P1 = 3
Investimento, ribaltamento		D3 * P1 = 3
Urti, colpi, impatti, compressioni		D2 * P1 = 2
Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]		D1 * P1 = 1
Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]		D2 * P1 = 2

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve

essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o caduta.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p><small>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</small></p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti, al lavoratore, adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antiscivolo e impermeabile e puntale d'acciaio.</p>				

Ricoprimento di stuoia

La lavorazione prevede: preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie, ricoprimento della stuoia con terriccio o ghiaia.

<p>Lavoratori impegnati:</p>	<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Scivolamenti, cadute a livello; b) M.M.C. (spinta e traino);</p>
<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle;</p>	<p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.</p>



VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno *Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

ricomprimento di stuoia	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1
M.M.C. (spinta e traino) [Il lavoro comporta azioni manuali di spinta e traino di carichi accettabili per i lavoratori.]	D1 * P1 = 1

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o caduta.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; e) mascherina antipolvere.</p>				

Riprofilatura del terreno

preparazione, delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie, riprofilatura delle sponde di solchi o fossati.

<p>Lavoratori impegnati:</p>	<p>Rischi a cui è esposto il lavoratore: a) Scivolamenti, cadute a livello;</p>
<p>Attrezzi utilizzati dal lavoratore: a) Attrezzi manuali; b) Andatoie e Passerelle;</p>	<p>Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.</p>



VALUTAZIONE DEL RISCHIO FASE LAVORATIVA

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [D], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [D1]=1 (lieve); [D2]=2 (serio); [D3]=3 (grave); [D4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [D] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

Danno * Probabilità	BASSISSIMA P1	BASSA P2	MEDIA P3	ALTA P4
LIEVE D1	1	2	3	4
SERIO D2	2	4	6	8
GRAVE D3	3	6	9	12
GRAVISSIMO D4	4	8	12	16

riprofilatura del terreno	
Attrezzi manuali	
Punture, tagli, abrasioni	D1 * P1 = 1
Urti, colpi, impatti, compressioni	D1 * P1 = 1
Andatoie e Passerelle	
Caduta dall'alto	D1 * P1 = 1
Caduta di materiale dall'alto o a livello	D1 * P1 = 1
Scivolamenti, cadute a livello	D1 * P1 = 1

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** la movimentazione dei carichi deve avvenire a basse accelerazioni e velocità, i punti di presa del carico devono trovarsi ad un'altezza da terra adeguata; **b)** il carico deve essere dotato di adeguati punti di presa, deve essere stabile e la visione attorno ad esso buona; **c)** le ruote dei carrelli devono essere adeguate al carico e dotate di freni, il pavimento non deve creare problemi per il corretto funzionamento delle ruote; **d)** l'ambiente di lavoro: spazi per la movimentazione e postura, rampe o piste, clima, illuminazione, devono essere adeguate; **e)** il tipo di lavoro svolto non deve richiedere una particolare capacità e formazione per i lavoratori; **f)** l'abbigliamento e le attrezzature di protezione non devono ostacolare la postura e i movimenti dei lavoratori; **g)** le attrezzature per la movimentazione e la pavimentazione devono essere tenuti in buona condizione, i lavoratori devono avere un'adeguata conoscenza delle procedure di manutenzione.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o caduta.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

<p>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE D.P.I</p>  <p>E' OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p>				
	<p>SCARPE ANTINFORTUNISTICHE</p>	<p>CUFFIE O AURICOLARI</p>	<p>CASCO DI PROTEZIONE</p>	<p>GUANTI DI PROTEZIONE</p>
				
<p>OCCHIALI DI PROTEZIONE</p>	<p>TUTA DA LAVORO ADEGUATA</p>	<p>MASCHERINA ANTIPOLVERE</p>	<p>MASCHERA FACCIALE FILTRANTE</p>	<p>SISTEMI ANTICADUTA</p>
<p>Devono essere forniti, al lavoratore, adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile e puntale d'acciaio.</p>				

23. STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Dal computo metrico estimativo si ricavano i seguenti importi previsti nella fase di progettazione:

<p>Importo dei lavori soggetti a ribasso</p>	<p>€ 542.116,28</p>
<p>Costi della sicurezza non soggetti a ribasso nelle offerte</p>	<p>€ 26.388,03</p>
<p>Percentuale incidenza costi sicurezza/importo totale dei lavori non soggetti a ribasso</p>	<p>4,867 %</p>

24. NUMERO DI TELEFONO UTILI IN CASO DI EMERGENZA

NUMERI UTILI DI TELEFONO IN CASO DI EMERGENZA

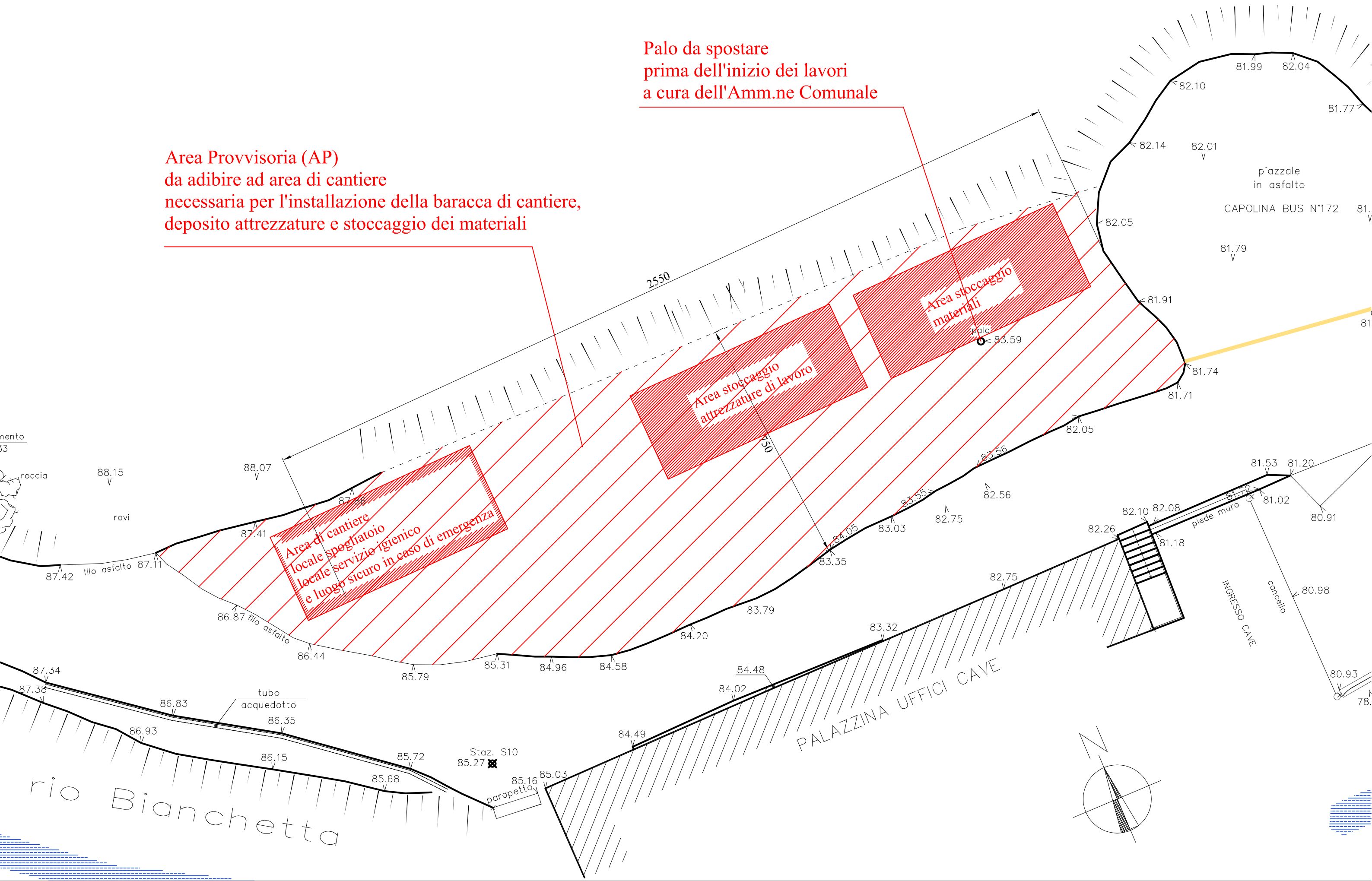
PRONTO SOCCORSO	118
POLIZIA	113
CARABINIERI	112
COMANDO DEI VIGILI URBANI – Comando Sestri Ponente	010.55.77.192
COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO	115
ASL 3 TERR. COMPETENTE – Via Bertano 4 Genova	010.84.911
INAIL TERR.COMPETENTE Direzione Regionale Liguria	010.54.631
ACQUEDOTTO (SEGNALAZ. GUASTI)	800.010.080
GAS (SEGNALAZ. GUASTI)	010.89.71.685
ELETTRICITA' (SEGNALAZ. GUASTI)	803.500 oppure 800.900.860
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE	Ing. Claudio Macrì – cell. [REDACTED]
COMITTEENTE	Capo Progetto Geol. Antonietta Franzè cell. [REDACTED]

25. ACCETTAZIONE DEL PSC DA PARTE DELLE IMPRESE E LAVORATORI AUTONOMI

Ai sensi dell'art. 96 comma 2 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. i soggetti di seguito elencati sottoscrivono per accettazione il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

NOMINATIVO IMPRESE	NOMINATIVO LEGALE RAPPRESENTANTE CHE FIRMA	FIRMA PER ACCETTAZIONE

ALL. N° 1 - TAVOLA CANTIERIZZAZIONE (scala 1:100)



Palo da spostare
prima dell'inizio dei lavori
a cura dell'Amm.ne Comunale

Area Provvisoria (AP)
da adibire ad area di cantiere
necessaria per l'installazione della baracca di cantiere,
deposito attrezzature e stoccaggio dei materiali

Area stoccaggio
materiali

Area stoccaggio
attrezzature di lavoro

Area di cantiere
locale spogliatoio
locale servizio igienico
e luogo sicuro in caso di emergenza

PALAZZINA UFFICI CAVE

rio Bianchetta

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	--

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
--	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Piano di manutenzione	Scala xxx	Data Novembre 2022
--	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C07_E_PM
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	



COMUNE DI GENOVA

**INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA
DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 DI
VIA GNEO E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA
DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA**

PROGETTO ESECUTIVO

C07_E_PM

PIANO DI MANUTENZIONE

Ottobre 2022

Genova, 3 Ottobre 2022

Il Progettista delle Strutture
Dott. Ing. Claudio Macrì





COMUNE DI GENOVA

SOMMARIO

1. PREMESSE	4
1.1 Inquadramento del presente elaborato	4
1.2 Ubicazione e articolazione degli interventi a progetto	7
2. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	9
2.1 Gabbioni	10
2.1.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	10
2.1.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	11
2.1.3 <i>Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili</i>	12
2.1.4 <i>Controlli</i>	12
2.1.5 <i>Interventi</i>	12
2.2 Scogliere in massi	13
2.2.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	13
2.2.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	13
2.2.3 <i>Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili</i>	13
2.2.4 <i>Controlli</i>	14
2.2.5 <i>Interventi</i>	14
2.3 Canalette	14
2.3.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	14
2.3.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	15
2.3.3 <i>Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili</i>	15
2.3.4 <i>Controlli</i>	15
2.3.5 <i>Interventi</i>	16
2.4 Pozzetti e vasche di raccolta	16
2.4.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	16
2.4.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	16
2.4.3 <i>Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili</i>	16
2.4.4 <i>Controlli</i>	17
2.4.5 <i>Interventi</i>	17
2.5 Strutture in cemento armato	17
2.5.1 <i>Caratteristiche e prestazioni</i>	17
2.5.2 <i>Collocazione dell'intervento</i>	18



COMUNE DI GENOVA

2.5.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili.....	18
2.5.4 Controlli per le parti a vista	18
2.5.5 Interventi.....	19
2.6 Pavimentazione stradale.....	19
2.6.1 Caratteristiche e prestazioni.....	19
2.6.2 Collocazione dell'intervento	19
2.6.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili.....	19
2.6.4 Controlli	20
2.6.5 Interventi.....	21
2.7 Ringhiera parapetto metallico	21
2.7.1 Caratteristiche e prestazioni.....	21
2.7.2 Collocazione dell'intervento	21
2.7.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili.....	21
2.7.4 Controlli	22
2.7.5 Interventi.....	22



COMUNE DI GENOVA

1. PREMESSE

1.1 Inquadramento del presente elaborato

Il presente elaborato costituisce il “Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti” (di seguito brevemente Piano di Manutenzione) previsto dalla normativa vigente (art. 23 comma 8 del D.Lgs 50/2016 e art 38 DPR 207/2010) a corredo del progetto esecutivo.

Esso è definito come “il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l’attività di manutenzione dell’intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza ed il valore economico” delle opere realizzate. Anche per questo motivo la normativa prevede che esso possa e debba essere ripreso e aggiornato ad opere ultimate per tenere conto delle lavorazioni effettivamente eseguite.

Secondo quanto previsto dalla normativa, il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all’importanza e alla specificità dell’intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d’uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

a) Il manuale d’uso si riferisce all’uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l’insieme delle informazioni atte a permettere all’utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un’utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze



COMUNE DI GENOVA

specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

1. la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
2. la rappresentazione grafica;
3. la descrizione;
4. le modalità di uso corretto.

b) Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

1. a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
2. b) la rappresentazione grafica;
3. c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
4. d) il livello minimo delle prestazioni;
5. e) le anomalie riscontrabili;
6. f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
7. g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

c) Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

1. a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;



COMUNE DI GENOVA

2. b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
3. c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

A questo proposito, occorre sottolineare che gli interventi in progetto si caratterizzano per un verso dall'assoluta assenza di impianti tecnologici (ai quali, secondo la normativa, si dovrebbero opportunamente riferire in particolare i primi due documenti operativi sopra citati) e dall'altro in una sostanziale esigenza intrinseca di manutenzione, soprattutto nel breve termine, unitamente ad una "naturale" evoluzione delle opere stesse. Si tratta inoltre di opere che non vengono "consegnate a terzi" per un "uso" nel senso stretto del termine, ma che rimangono a tutti gli effetti in carico alla stazione appaltante, ovvero allo stesso Comune di Genova.

Ciò premesso, il presente documento si concentra in particolare nella individuazione degli aspetti connessi al manuale di manutenzione e nella definizione del programma, come sopra richiamati, mentre non si ritengono pertinenti i contenuti previsti per il manuale d'uso.

Per quanto concerne la rappresentazione grafica, la collocazione e la descrizione delle opere previste, si rimanda alla relazione tecnica, al Capitolato Speciale di Appalto e alle tavole grafiche che compongono il progetto del quale il presente documento è parte integrante e sostanziale.



COMUNE DI GENOVA

1.2 Ubicazione e articolazione degli interventi a progetto

Le figure n°1, 2 e 3 individuano le aeree degli interventi previsti a progetto.



Fig. 1 Fotografia satellitare scaricata da Google Maps, il cerchio rosso individua l'area all'interno della quale sono previsti gli interventi limitrofi al Rio Bianchetta e definiti come: Settore n° 1 di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e Settore n°2 allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, compreso tra il capolinea dell'autobus n°172 e il ponticello a quota circa 104 m di attraversamento del Rio Bianchetta.



COMUNE DI GENOVA



Fig. 2 Fotografia satellitare scaricata da Google Maps, il cerchio rosso individua l'area ove è previsto l'intervento nel Settore n° 1 di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14.



Fig. 3 Fotografia satellitare scaricata da Google Maps, il cerchio rosso individua l'area ove è previsto l'intervento nel Settore n°2 allargamento di un



COMUNE DI GENOVA

tratto di strada di Via Gneo, compreso tra il capolinea dell'autobus n°172 e il ponticello a quota circa 104 m di attraversamento del Rio Bianchetta; l'intervento ricade in adiacenza alla sponda sinistra del Rio Bianchetta; in sponda destra è ben visibile la cava di pietra con accesso dalla piazza del capolinea dell'autobus n°172

Nella relazione generale (R01) ciascuna area viene trattata separatamente con analisi delle problematiche e delle opere previste.

In questo documento si farà invece riferimento al tipo di opera mettendone in evidenza gli aspetti connessi alla manutenzione, specificando peraltro in quali aree e settori tali opere sono inserite.

2. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla mitigazione della pericolosità idro-geologica, mediante regimazione delle acque di corrivazione superficiale e riassetto idraulico del corso d'acqua (Settore n°1) e al consolidamento e allargamento di un tratto di strada (Settore n°2).

Si tratta pertanto di interventi di "manutenzione" del territorio e delle preesistenze piuttosto che di "nuove opere" in senso stretto. I criteri di intervento sono stati improntati al migliore inserimento nel territorio cercando in tutti i casi di limitare gli impatti di carattere paesaggistico e ambientale, pur mantenendo funzionalità ed efficacia delle soluzioni adottate.

In questa sede si sottolinea che gli interventi previsti a progetto abbiano necessità di controllo e manutenzione attenta e specifica in particolare nel primo (e secondo) anno dopo la loro esecuzione, e dopo eventi idro-meteorici significativi.



COMUNE DI GENOVA

2.1 Gabbioni

2.1.1 Caratteristiche e prestazioni

Le difese spondali ed il consolidamento di un tratto di viabilità saranno realizzate in prevalenza mediante gabbioni metallici e gabbioni metallici chiodati questi ultimi da impiegare nei tratti dove lo spazio a disposizione è molto limitato e le condizioni geologiche e geomorfologiche lo consentono.

Le strutture in gabbioni sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscarpa e di controripa in ambito di consolidamento di versante, stradale, ferroviario, idraulico ed architettonico. I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco- Alluminio e/o polimero plastico in maglia esagonale a doppia torsione 6 x 8. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 35 cm preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e/o friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.

Gabbioni metallici a scatola in lega Zinco-Alluminio maglia 8x10, filo Ø 3,00 mm

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m²; in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e all’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., nel Settembre 2013 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413.



COMUNE DI GENOVA

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m²

L'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm².

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione.

La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile.

2.1.2 Collocazione dell'intervento

La realizzazione dei gabbioni è prevista nel Settore n°2, per la collocazione esatta dei gabbioni vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.



COMUNE DI GENOVA

2.1.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Per le finalità del presente progetto, i gabbioni (semplici o chiodati) sono impiegati lungo i corsi d'acqua principalmente come opera di protezione spondale e subordinatamente come opere trasversali di sezionamento (briglie/soglie) o di smorzamento dell'energia di caduta dell'acqua a valle di segmenti tombinati. La loro efficacia ed efficienza è subordinata al mantenimento della loro posizione e assetto.

Le anomalie riscontrabili sono pertanto riconducibili a due tipologie:

- Modifica nell'originario assetto per spostamento o scalzamento dovuto all'azione meccanica dell'acqua.
- Perdita della sagoma per svuotamento parziale o totale del materiale di riempimento.

È inoltre possibile osservare fenomeni di corrosione della rete di contenimento del materiale per difetti nel processo di galvanizzazione.

2.1.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi
- Tipologia: Ispezione
- Azione: Verificare l'assetto e la stabilità dei gabbioni, eventuali forme anche incipienti di scalzamento per escavazione al fondo o laterale, controllando altresì che le reti siano efficienti e che non determinino la fuoriuscita dei conci di pietra.
- Personale: Operaio specializzato

2.1.5 Interventi

In caso si osservino una o più anomalie tra quelle sopra richiamate occorrerà provvedere ad un pronto ripristino da effettuarsi a cura di ditta specializzata.



COMUNE DI GENOVA

2.2 Scogliere in massi

2.2.1 Caratteristiche e prestazioni

Altre tipologie di opera molto utilizzate negli interventi a progetto prevedono l'impiego di scogli e blocchi litoidi, reperiti per quanto possibile direttamente in loco, per la realizzazione di difese spondali ed opere trasversali, oltre che a sistemazioni di porzioni d'alveo, in analogia a quanto previsto tramite gabbioni.

- Scogliere in massi cementati

La scogliera in massi e cls viene adottata quando sia richiesta una difesa di sponda in grado di resistere a sollecitazioni elevate e una protezione degli argini realizzati nel corso d'acqua.

È costituita da massi di grosse dimensioni intasati da cls con un piede di fondazione sufficientemente massiccio per garantire all'opera la stabilità necessaria evitando lo scalzamento.

È un'opera robusta, in grado di resistere ad elevate sollecitazioni da parte della corrente, ed è possibile un mascheramento della stessa e la creazione di una zona vegetata sulla riva del corso d'acqua.

Laddove non sia possibile la ricopertura è opportuno ricercare una certa irregolarità perimetrale del contorno del manufatto, differenziando l'allineamento dei massi, la loro dimensione e riducendo la pendenza dell'opera.

2.2.2 Collocazione dell'intervento

La sistemazione della scogliera è prevista nel Settore n°1, per la collocazione esatta vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.

2.2.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Per le finalità del presente progetto, le arginature in scogli (cementati o semplicemente accatastati) sono impiegati lungo i corsi d'acqua principalmente come opera di protezione spondale e subordinatamente come opere trasversali di sezionamento (briglie/soglie) o di smorzamento dell'energia di caduta dell'acqua a valle



COMUNE DI GENOVA

di segmenti tombinati. La loro efficacia ed efficienza è subordinata al mantenimento della loro posizione e assetto.

Le anomalie riscontrabili sono pertanto riconducibili a due tipologie:

- modifica nell'originario assetto per spostamento o scalzamento dovuto all'azione meccanica dell'acqua e del trasporto solido associato.
- perdita della sagoma per svuotamento parziale o totale del materiale di riempimento.

2.2.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi
- Tipologia: Ispezione
- Azione: Verificare l'assetto e la stabilità degli elementi costitutivi, eventuali forme anche incipienti di scalzamento per escavazione al fondo o laterale.
- Personale: Operaio specializzato

2.2.5 Interventi

In caso si osservino una o più anomalie tra quelle sopra richiamate occorrerà provvedere ad un pronto ripristino da effettuarsi a cura di ditta specializzata per la sostituzione dei settori danneggiati o deteriorati.

2.3 Canalette

2.3.1 Caratteristiche e prestazioni

Nel presente progetto, sono previste canalette di varia sezione e materiale.

In corrispondenza degli scarichi della canaletta nell'alveo occorre prevedere una sagomatura opportuna nel coronamento della difesa spondale.



COMUNE DI GENOVA

2.3.2 Collocazione dell'intervento

Per la collocazione esatta vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.

2.3.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Le canalette e cunette hanno la funzione di intercettare e corrivare ordinatamente le acque di deflusso superficiale, evitando ristagni e dispersioni nel terreno e prevenendo forme di erosione. La loro efficacia ed efficienza è subordinata al mantenimento della officiosità idraulica della sezione di deflusso e delle opere complementari e di sezionamento a corredo (pozzetti, tombini, griglie, tubazioni di raccordo).

Le anomalie riscontrabili sono pertanto riconducibili alle seguenti:

- Intasamento parziale o totale della sezione di deflusso per presenza di detriti, materiale lapideo o vegetale, per naturali fenomeni di trasporto e deposizione, o per alterazioni dovute a cause esterne (antropiche o per azione di animali selvatici).
- Modifica dell'originario assetto con deviazione del corso per spostamento dovuto ad eventuali movimenti del terreno.
- Fessurazione del calcestruzzo.
- Spostamento, rottura, cedimento o deterioramento del calcestruzzo.
- Difetti di pendenza e conseguente mancato – o non adeguato – deflusso delle acque meteoriche in seguito ad errata pendenza longitudinale o trasversale ovvero alla presenza di materiale d'intralcio.

2.3.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo eventi meteo significativi
- Tipologia: Ispezione e controllo
- Azione: Verificare la pulizia delle cunette e canalette, dei pozzetti e delle altre opere complementari. Per i tratti di tubazione, qualora non fosse sufficiente il controllo visivo, si potrà procedere con controlli strumentali ovvero con verifica sperimentale della loro funzionalità. Verificare l'assetto delle canalette e cunette



COMUNE DI GENOVA

(deviazioni, cedimenti, etc) e l'integrità dei principali componenti.

- Personale: Operaio specializzato

2.3.5 Interventi

Fermo restando che la manutenzione ordinaria (rimozione del fogliame e altri piccoli interventi di pulizia) potrà essere eseguita all'occorrenza dai proprietari dei fondi, annualmente, possibilmente prima della stagione autunnale, verrà eseguita la pulizia delle cunette e canalette e opere a corredo, e - qualora si osservino una o più anomalie tra quelle sopra richiamate - occorrerà provvedere ad un pronto ripristino, con eventuale integrazione delle parti mancanti o deteriorate, da effettuarsi a cura di ditta specializzata.

2.4 Pozzetti e vasche di raccolta

2.4.1 Caratteristiche e prestazioni

I pozzetti e vasche di raccolta hanno la funzione di captare le acque incanalate nei colatori naturali affinché le stesse non invadano la carreggiata stradale.

2.4.2 Collocazione dell'intervento

Per la collocazione esatta vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.

2.4.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Il mantenimento dell'efficienza dei pozzetti e delle vasche di raccolta dipende strettamente dalla loro manutenzione: devono essere periodicamente svuotati e puliti, in particolare dopo ogni evento grave, altrimenti riempiendosi dei sedimenti perdono capacità di trattenimento e d'invaso, possono essere scavalcate e causare esondazioni, o essere scalzati e danneggiati dall'azione meccanica delle acque che non trovano sfogo nella tombinatura.



COMUNE DI GENOVA

Le anomalie riscontrabili per entrambe le strutture sono riconducibili alle seguenti:

- intasamento presso il fondo del pozzetto e/o presso la tombinatura per deposito materiale non tempestivamente rimosso;
- deformazione o rottura della struttura per urti e cause accidentali;
- eventuale scalzamento o sottoescavazione per erosione di fondo da parte del corso d'acqua.

2.4.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo ogni evento meteo significativo

- Tipologia: Ispezione
- Azione: Verificare l'integrità dell'opera. Verificare presenza di materiale intercettato (vegetale, detritico, etc).
- Personale: Operaio specializzato

2.4.5 Interventi

Pulizia accurata con rimozione del materiale vegetale e lapideo depositato. Si ritiene che – nella maggior parte dei casi e qualora la manutenzione venga fatta secondo la cadenza prevista - sia sufficiente l'intervento di una squadra composta da due operai semplici per la rimozione del materiale lapideo e di eventuali tronchi incastrati nella struttura ed eventuale spostamento in loco. In caso si osservino danni strutturali occorrerà provvedere ad accertamenti ed eventuali interventi da parte di ditta specializzata per la sostituzione degli elementi rotti o deteriorati.

2.5 Strutture in cemento armato

2.5.1 Caratteristiche e prestazioni

Il progetto prevede la realizzazione di vasche e cordoli in cemento armato gettato in opera, vedere le tavole di progetto dedicate.



COMUNE DI GENOVA

2.5.2 Collocazione dell'intervento

Per la collocazione esatta vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.

2.5.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Le anomalie riscontrabili sono riconducibili alle seguenti:

□ Cedimenti. Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione, per cause naturali (fenomeni franosi, interazione con apparati radicali di specie vegetali infestanti e non, etc.) o antropiche.

□ Fessurazioni. Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

□ Lesioni. Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

□ Corrosione. Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine. Tra le possibili cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

2.5.4 Controlli per le parti a vista

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo ogni evento meteo significativo
- Tipologia: Ispezione
- Azione: Controllare l'integrità dell'elemento strutturale verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno



COMUNE DI GENOVA

circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. -
Personale: Operaio specializzato/semplce

2.5.5 Interventi

In caso si osservino danni strutturali occorrerà provvedere ad accertamenti ed eventuali interventi da parte di ditta specializzata per la sostituzione dei settori danneggiati o deteriorati. Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine e ripristino delle sezioni geometriche di calcestruzzo mediante apposite malte cementizie strutturali, tipo R4. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con prodotti anticorrosivi, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copiferri mancanti. Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

2.6 Pavimentazione stradale

2.6.1 Caratteristiche e prestazioni

In corrispondenza degli interventi di consolidamento della sede stradale è prevista la ricostituzione della pavimentazione mediante ricostituzione dello strato di base, strato di collegamento (binder) e strato di usura in asfalto (conglomerato bituminoso).

2.6.2 Collocazione dell'intervento

Per la collocazione esatta vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.

2.6.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

Regolarità delle finiture - le pavimentazioni devono presentare superfici regolari, prive di sporgenze per garantire la carrabilità dell'area e sicurezza dei fruitori.



COMUNE DI GENOVA

Resistenza al gelo - la finitura esterna dovrà essere resistente all'azione del gelo per non essere soggetta a fenomeni di scagliatura, distacchi, fessurazioni.

La segnaletica deve garantire la perfetta percezione del pericolo eventuale oltre a consentire all'utente di impegnare gli incroci in sicurezza secondo quanto stabilito dal Codice della Strada.

Le anomalie riscontrabili sono in genere riconducibili alle seguenti:

- Buche - consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari, spesso fino a raggiungere gli strati inferiori.
- Cedimenti - consistono nella variazione della sagoma stradale, caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzate per cause diverse (diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
- Sollevamento - variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
- Usura manto stradale - si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.
- Difetti di pendenza - consiste in una errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
- Distacco - disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- Fessurazioni - presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

2.6.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale e dopo ogni evento meteo significativo
- Tipologia: Ispezione



COMUNE DI GENOVA

- Azione: verificare lo stato di conservazione della pavimentazione e l'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).
- Personale: Operaio specializzato

2.6.5 Interventi

All'occorrenza l'intervento di mano d'opera specializzata per rattoppi localizzati e rifacimento dei manti di usura, rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale e manutenzione dei pali di sostegno tramite dipintura.

2.7 Ringhiera parapetto metallico

2.7.1 Caratteristiche e prestazioni

Il progetto prevede nel Settore n°2, la realizzazione del parapetto ringhiera metallica ove mancante, sul ciglio lato valle. E' stata prevista la realizzazione di un parapetto ringhiera metallica analoga all'esistente ma con resistenza a un carico orizzontale uniformemente distribuito pari a 500 daN/mq, ossia costituita da montanti in profilati IPE120/2ml, corrimano in tubolare e correnti a C.

2.7.2 Collocazione dell'intervento

Per la collocazione esatta vedere le tavole grafiche esecutive dedicate.

2.7.3 Livello minimo delle prestazioni e anomalie riscontrabili

La ringhiera parapetto metallico deve garantire l'urto previsto dalla normativa, 200 daN/ml di forza orizzontale applicata sul corrimano.

Le anomalie riscontrabili sono in genere riconducibili a deformazioni, non allineamento, rottura, corrosione degli elementi metallici, cedimenti nella variazione della sagomatura.



COMUNE DI GENOVA

2.7.4 Controlli

- Cadenza: 2 volte nel primo anno; poi annuale
- Tipologia: Ispezione
- Azione: controllo del fissaggio, delle deformazioni, verifica dell'integrità, dei danneggiamenti, verifica del corretto posizionamento, controllo dell'erosione superficiale, controllo distacchi, controllo formazione patina biologica, controllo presenza di vegetazione.
- Personale: Operaio specializzato

2.7.5 Interventi

All'occorrenza, ove necessario, intervento di mano d'opera specializzata per il ripristino sostituzione parziale o totale di alcune parti del parapetto ringhiera metallica nonché verniciatura.

Genova, 3 Ottobre 2022

Il Progettista delle Strutture
Dott. Ing. Claudio Macri



[Redacted signature]

01	11/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Battilana	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Geom. Marco TERENCEO Collaboratori
--	---

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
---	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI' Collaboratori Geom. Gio batta Pagano	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
--	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo a Genova Sestri Ponente	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. xx	N° tot. tav. xx

Oggetto della tavola Cronoprogramma	Scala xxx	Data Novembre 2022
---	--------------	-----------------------

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO		C08_E_CR
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO	

01	09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE	Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
--	-------------------------------------

UFFICIO INTERVENTI	Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
--------------------	---

Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI	Progetto 06.04.00
--	----------------------

CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO
---	---

Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'	Rilievi Responsabile Arch. Ivano BAREGGI Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRAGAPEDE
---	--

Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FUERI	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Responsabile Ing. Claudio MACRI'
--	---

Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Verifica accessibilità
---	------------------------

Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRI'	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
---	--

Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.	Municipio Medio Ponente	06
	Quartiere Sestri Ponente	04
	N° prog. tav. -	N° tot. tav. -

Oggetto della tavola CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	Scala -	Data Settembre 2022
--	------------	------------------------

Livello Progettazione DEFINITIVO	GEOTECNICO		C08_E_CR
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA DIREZIONE IDROGEOLOGICA GEOTECNICA ESPROPRI E VALLATE

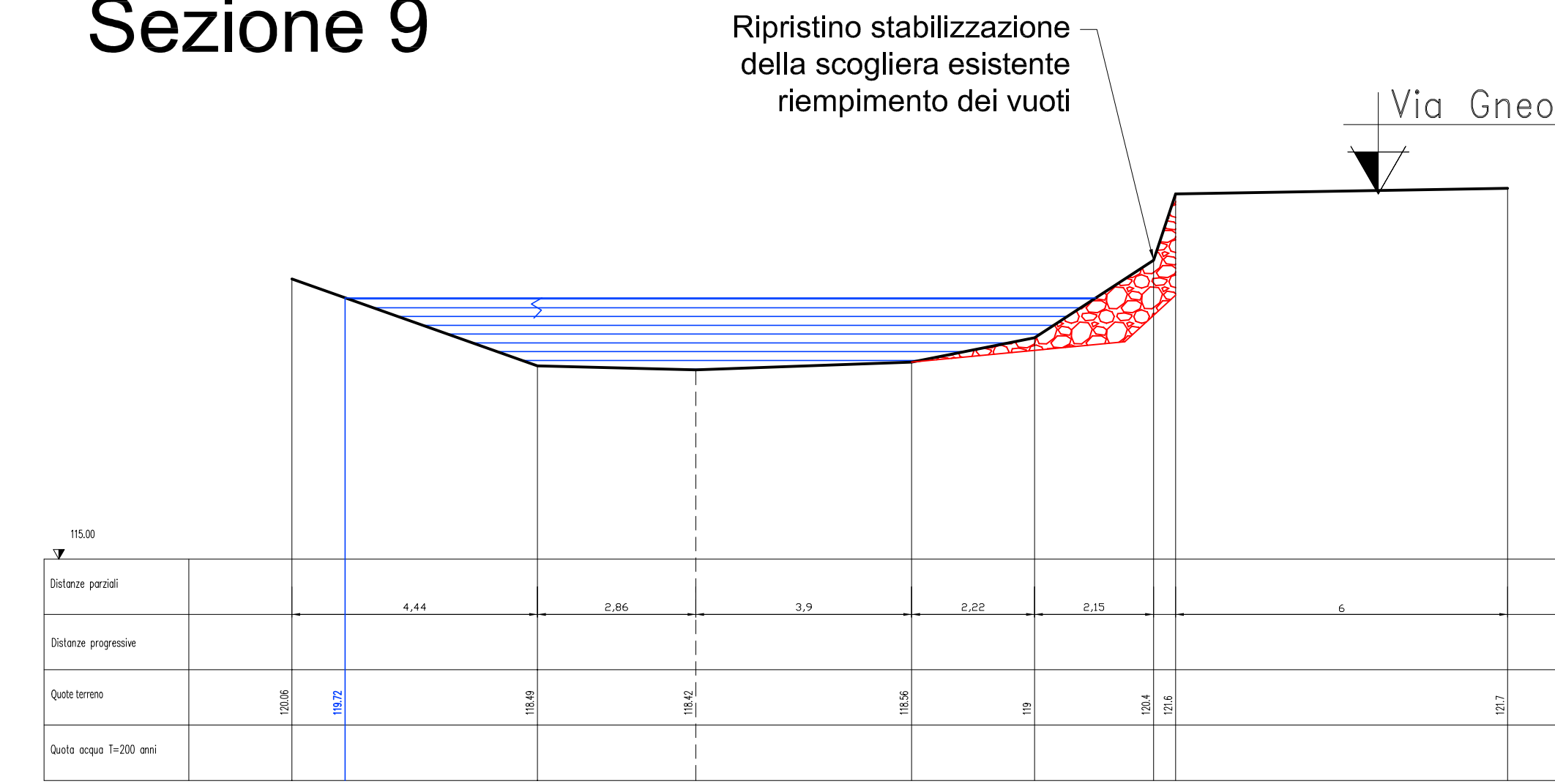
LAVORO: Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 di Via Gneo e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova

DESCRIZIONE DELLA LAVORAZIONE PRINCIPALE		durata giorni lavorativi	GENNAIO 2023							FEBBRAIO 2023							MARZO 2023							APRILE 2023							MAGGIO 2023							GIUGNO 2023							
1	Realizzazione dell'Area Provvisoria (AP) e formazione di cantiere attrezzato e recinzioni	previsione	10																																										
		esecuzione																																											
2	Settore 2 allargamento della strada verso monte allargamento della strada verso monte a campioni	previsione	140																																										
		esecuzione																																											
3	Settore 2 realizzazione dei micropali	previsione	23																																										
		esecuzione																																											
4	Settore 2 realizzazione delle chiodature passive autoperforanti	previsione	15																																										
		esecuzione																																											
5	Settore 2 realizzazione delle strutture in c.a.	previsione	30																																										
		esecuzione																																											
6	Settore 2 realizzazione del parapetto metallico	previsione	21																																										
		esecuzione																																											
7	Settore 1 ripristino della scogliera esistente	previsione	21																																										
		esecuzione																																											
8	Settore 1 realizzazione in opera della vasca e della canaletta in in c.a.	previsione	21																																										
		esecuzione																																											
9	Settore 1 realizzazione della tubazione diam. 400 e pozzetti e canaletta D400	previsione	21																																										
		esecuzione																																											
10	Settore 1 pulizia, ripristino e asfaltatura del tratto di strada interessato dagli scavi.	previsione	6																																										
		esecuzione																																											
11	Settore 1 sistemazione delle scarpate mediante geocomposito antierosivo	previsione	16																																										
		esecuzione																																											
12	Settore 2 ripristino e allargamento come da progetto del tratto di strada adiacente all'area AP e rinterro e ripristino nello stato originario	previsione	20																																										
		esecuzione																																											
13	Settore 2, asfaltatura di tutto il tratto di strada allargato	previsione	5																																										
		esecuzione																																											
14	Pulizia e smontaggio cantiere	previsione	10																																										
		esecuzione																																											
		totale gg.	300																																										

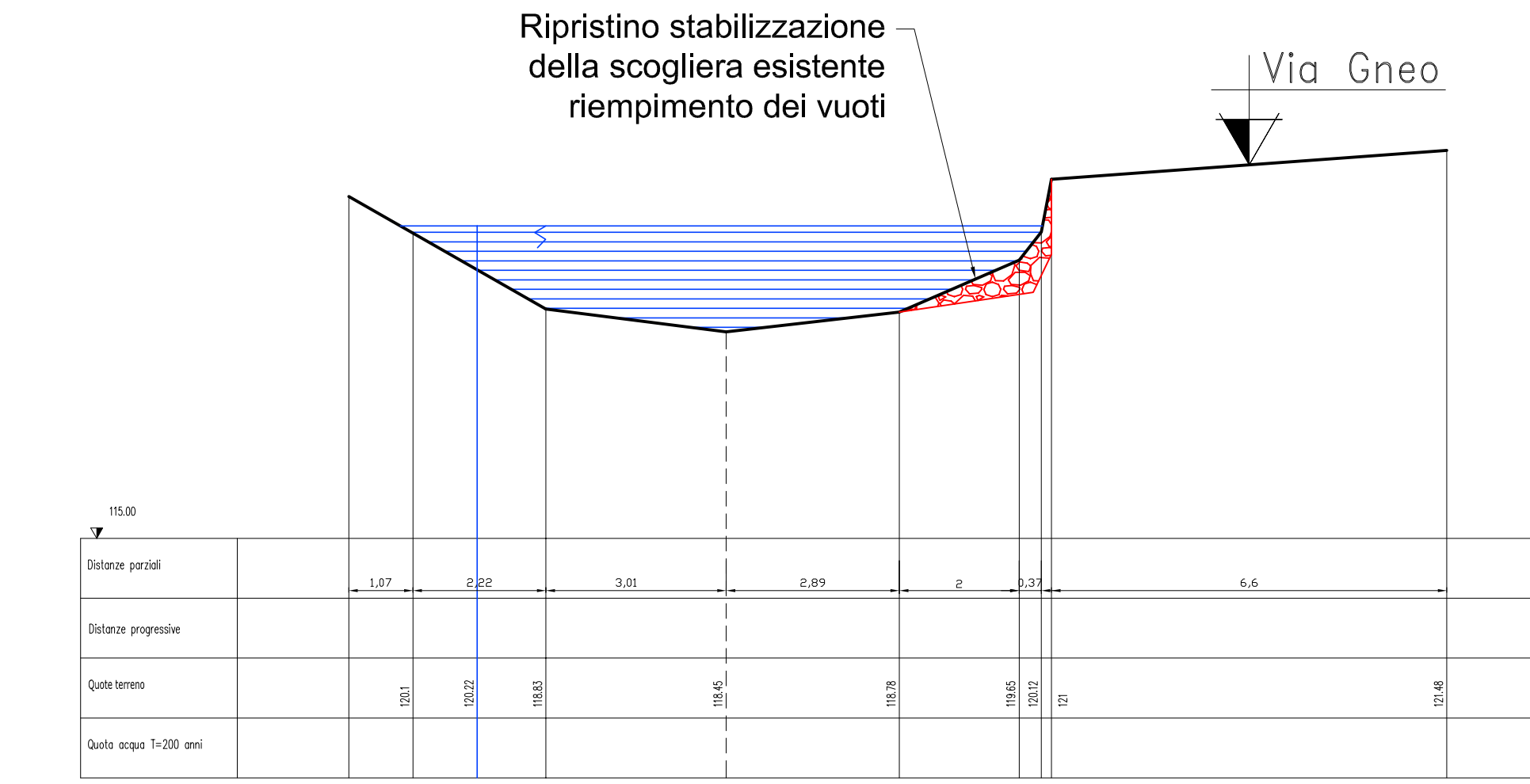
		LUGLIO 2023	AGOSTO 2023	SETTEMBRE 2023	OTTOBRE 2023	NOVEMBRE 2023	DICEMBRE 2023	durata giorni lavorativi			
								10	previsione	Realizzazione dell'Area Provvisoria (AP) e formazione di cantiere attrezzato e recinzioni	1
									esecuzione		
								140	previsione	Settore 2 allargamento della strada verso monte allargamento della strada verso monte a campioni	2
									esecuzione		
								23	previsione	Settore 2 realizzazione dei micropali	3
									esecuzione		
								15	previsione	Settore 2 realizzazione delle chiodature passive autoperforanti	4
									esecuzione		
								30	previsione	Settore 2 realizzazione delle strutture in c.a.	5
									esecuzione		
								21	previsione	Settore 2 realizzazione del parapetto metallico	6
									esecuzione		
								21	previsione	Settore 1 ripristino della scogliera esistente	7
									esecuzione		
								21	previsione	Settore 1 realizzazione in opera della vasca e della canaletta in in c.a.	8
									esecuzione		
								21	previsione	Settore 1 realizzazione della tubazione diam. 400 e pozzetti e canaletta D400	9
									esecuzione		
								6	previsione	Settore 1 pulizia, ripristino e asfaltatura del tratto di strada interessato dagli	10
									esecuzione		
								16	previsione	Settore 1 sistemazione delle scarpate mediante geocomposito antierosivo	11
									esecuzione		
								20	previsione	Settore 2 ripristino e allargamento come da progetto del tratto di strada adiacente all'area AP e rinterro e	12
									esecuzione		
								5	previsione	Settore 2, asfaltatura di tutto il tratto di strada allargato	13
									esecuzione		
								10	previsione	Pulizia e smontaggio cantiere	14
									esecuzione		
								300	totale gg.		

SEZIONI TRASVERSALI SIGNIFICATIVE - STATO DI PROGETTO (scala 1:100)

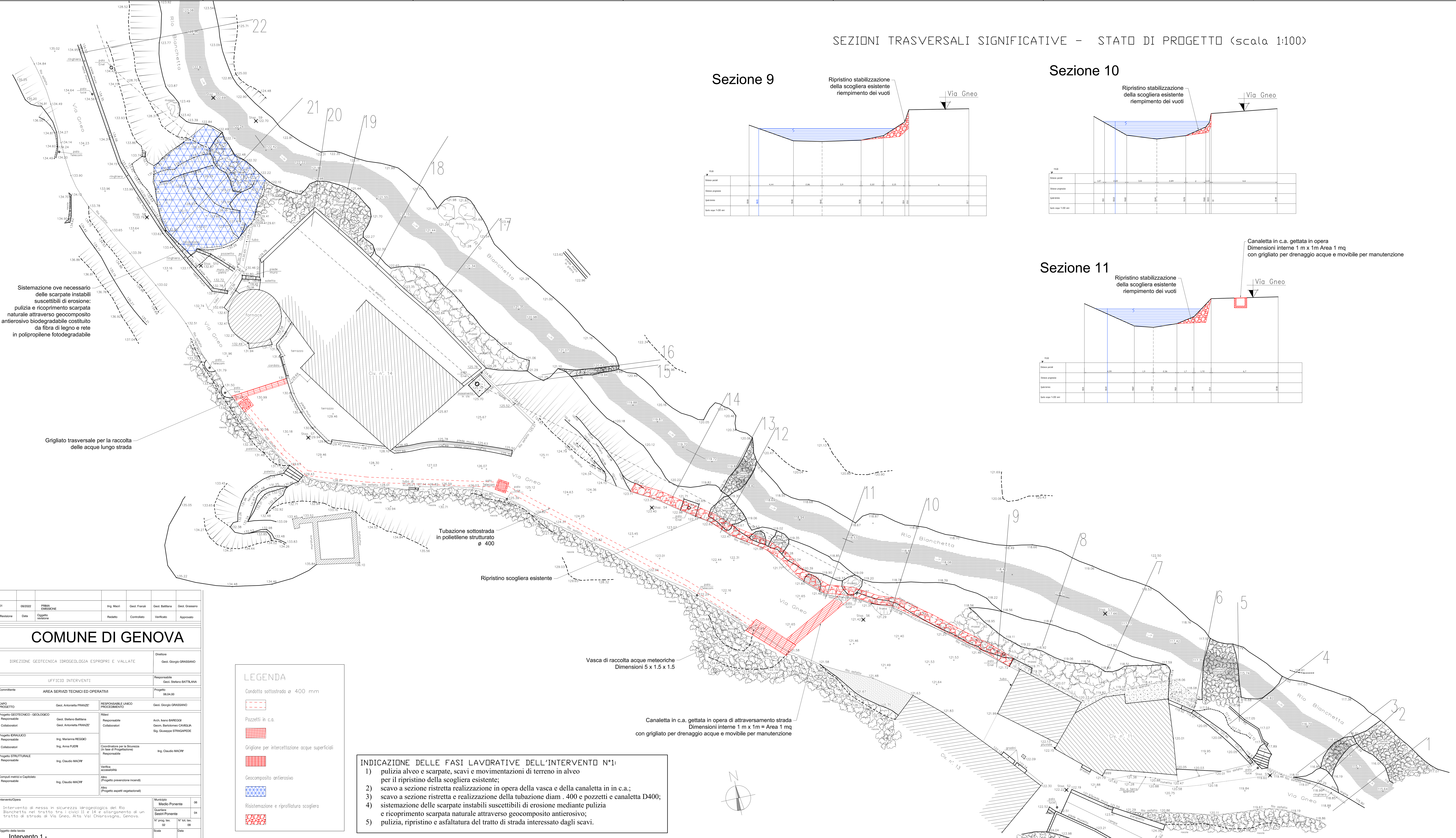
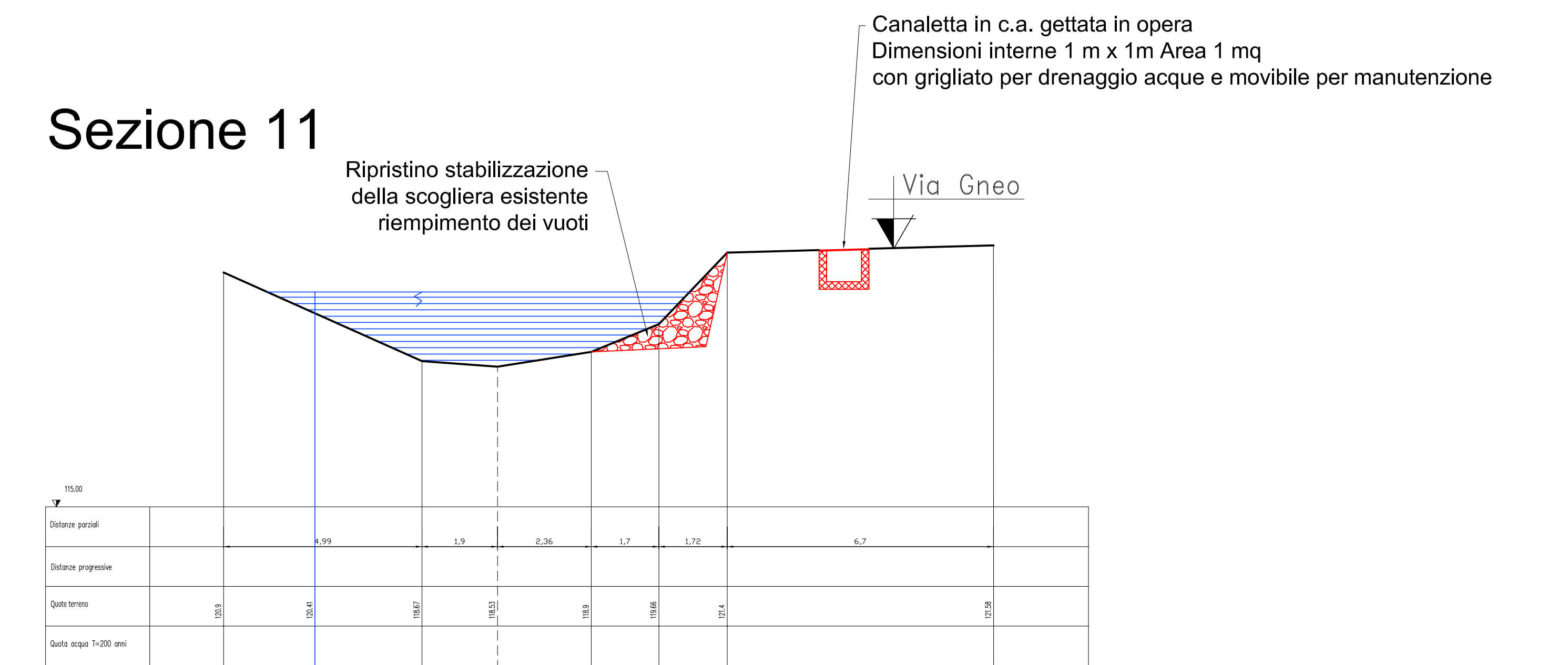
Sezione 9



Sezione 10



Sezione 11



01	06/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Masi	Geol. Franz	Geol. Battista	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto: MODIFICA	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA			DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA E SPROPRI E VALLATE			
UFFICIO INTERVENTI			Responsabile: Geol. Stefano BATTILANA			
Comittente: AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI			Progetto: 06.04.00			
CAPO PROGETTO: Geol. Antonello FRANZI			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: Geol. Giorgio GRASSANO			
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO			Rilievi: Geol. Stefano BATTILANA			
Responsabile: Geol. Antonello FRANZI			Collaboratori: Arch. Ivano GARIBOLDI, Geom. Bartolomeo CAVALLA, Sig. Giuseppe STRAGAPEDA			
Progetto IDROLOGICO			Responsabile: Ing. Marianna REGGIO			
Collaboratori: Ing. Anna FLIERI			Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione): Ing. Claudio MACRÌ			
Progetto STRUTTURALE			Responsabile: Ing. Claudio MACRÌ			
Verifica: Ing. Claudio MACRÌ			Altre (Progetto prevenzione incendi):			
Computi metrici e Capitolato			Tav. (Progetto aspetti vegetazionali):			
Responsabile: Ing. Claudio MACRÌ			Municipio: Medio Ponente			
Intervento/Opera			Quartiere: Sestio Ponente			
Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada a Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.			N° prog. inv. 02			
Oggetto della tavola			N° inv. inv. 02			
Intervento 1 - planimetria stato di progetto			Data: Settembre 2022			
sezioni stato di progetto			Scala: 1:100			
Lavoro Progettazione			DEFINITIVO			
Codice MOGE 80703			Codice PROGETTAZIONE 06.04.00			
			Codice OPERA			
			Codice ARCHIVIO			
			Tav.02 E-G-Tec			

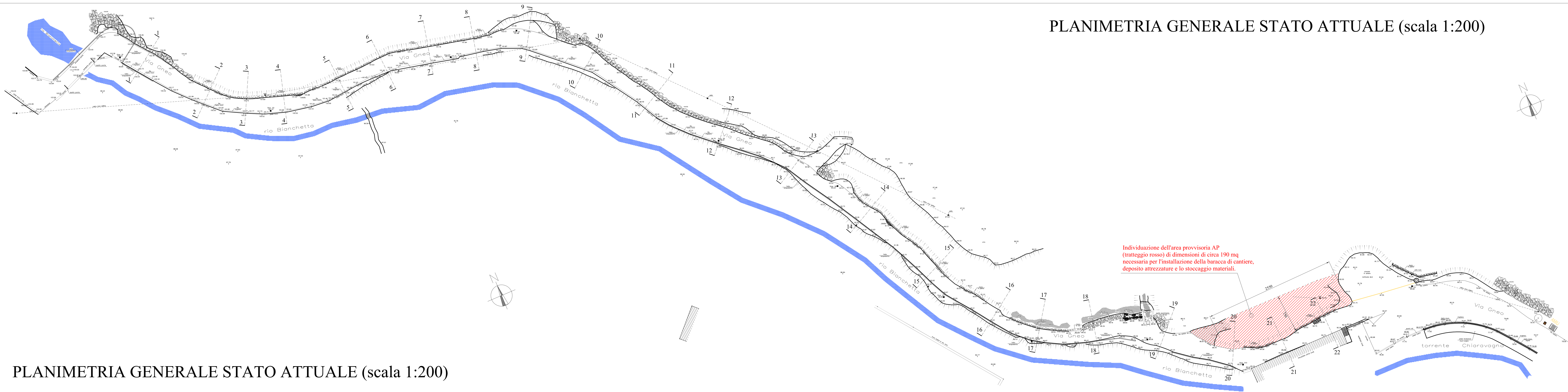
LEGENDA

- Condotto sottostrada ø 400 mm
- Pozzetti in c.a.
- Grigliato per intercettazione acque superficiali
- Geocomposito antierosivo
- Risistemazione e ripristino scogliera

- INDICAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE DELL'INTERVENTO N°1:**
- 1) pulizia alveo e scarpate, scavi e movimentazioni di terreno in alveo per il ripristino della scogliera esistente;
 - 2) scavo a sezione ristretta realizzazione in opera della vasca e della canaletta in in c.a.;
 - 3) scavo a sezione ristretta e realizzazione della tubazione diam . 400 e pozzetti e canaletta D400;
 - 4) sistemazione delle scarpate instabili suscettibili di erosione mediante pulizia e ricoprimento scarpata naturale attraverso geocomposito antierosivo;
 - 5) pulizia, ripristino e asfaltatura del tratto di strada interessato dagli scavi.

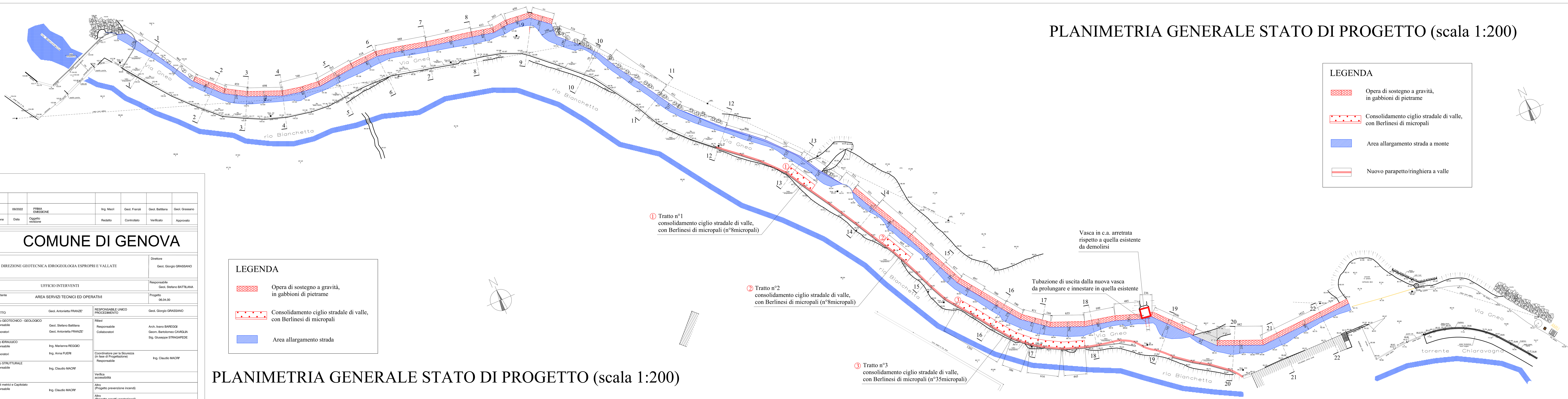
PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO (scala 1:100)

PLANIMETRIA GENERALE STATO ATTUALE (scala 1:200)



PLANIMETRIA GENERALE STATO ATTUALE (scala 1:200)

PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO (scala 1:200)



COMUNE DI GENOVA

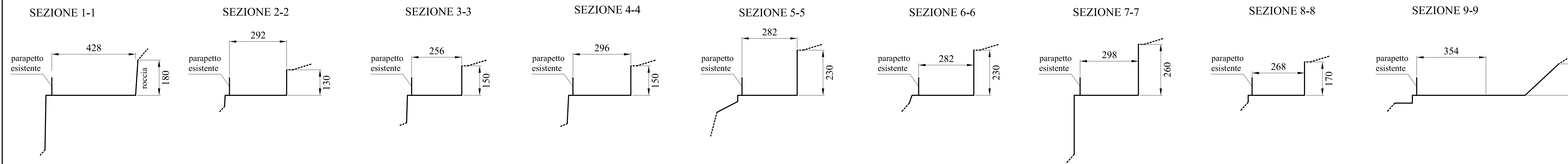
DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE		Direttore Geol. Giorgio GRASSANO	
UFFICIO INTERVENTI		Responsabile Geol. Stefano BATTILANA	
Comune AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI			
CAPO PROGETTO Geol. Antonella FRANZSI		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana		Fisica Responsabile Collaboratori Arch. Ivano BAREGGI Geol. Gianluigi CAVALLA Sig. Giuseppe STRAGAPADE	
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Mariana REGGIO		Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione) Responsabile Ing. Claudio MACFIF	
Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACFIF		Verifica accettabilità	
Controlli metrici e Capilabo Responsabile Ing. Claudio MACFIF		Atto (Progetto prevenzione incendi) Atto (Progetto aspetti vegetazionali)	
Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.		Municipio Medio Ponente 04 Quartiere Sestri Ponente 04	
Oggetto della tavola Intervento 2 planimetria stato attuale planimetria stato di progetto		N° prog. inv. 04 N° lot. inv. 09 Scale 1:200 Data Settembre 2022	
Livello Progettazione Codice MOGE 20703		ESECUTIVO Codice PROGETTAZIONE 060430	
GEOTECNICO Codice OPERA		Tav.04 E-G-Tec	

PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO (scala 1:200)

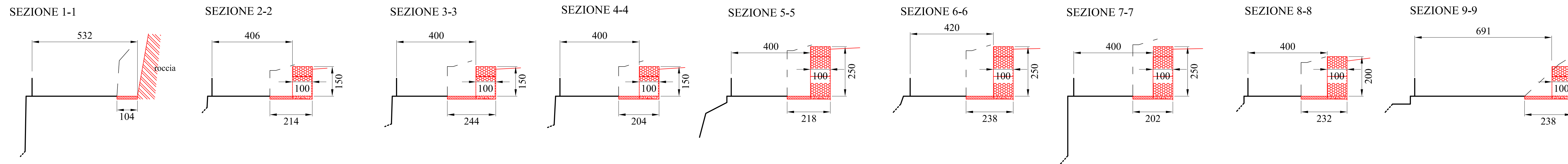
- INDICAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE DELL'INTERVENTO N°2:
- 1) Realizzazione dell'area provvisoria AP, necessaria per l'installazione della baracca di cantiere, deposito delle attrezzature e lo stoccaggio materiali, indicata schematicamente nello stato attuale;
 - 2) Allargamento della strada verso monte, come da progetto, partendo dall'area provvisoria AP e procedendo verso il ponticello a quota 104,00 m, a campioni di lunghezza di circa 10 m;
 - 3) Una volta allargata la strada, realizzazione dei micropali nelle fasi Tratto n°1, Tratto n°2 e Tratto n°3;
 - 4) Realizzazione delle chiodature passive autopercoranti per la stabilizzazione del cordolo del parapetto;
 - 5) Realizzazione delle strutture in c.a., vasca da spostare, cordolo testa-pali e cordolo del parapetto metallico;
 - 6) Realizzazione del parapetto metallico;
 - 7) Dopo, aver terminato anche l'intervento n°1, ripristino e allargamento come da progetto del tratto di strada adiacente all'area AP e ripristino nello stato originario dell'area AP;
 - 8) Pulizia e asfaltatura di tutto il tratto di strada allargato.

N.B.: Prima di eseguire le perforazioni dei micropali e delle chiodature si dovrà sempre verificare la stabilità del terreno in funzione delle macchine operatrici utilizzate nonché la compatibilità e l'interferenza delle perforazioni con eventuali sotto-servizi presenti all'interno del suolo.

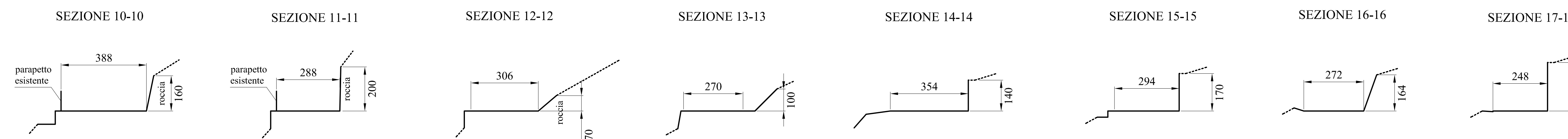
STATO ATTUALE - SEZIONI TRASVERSALE - scala 1:100



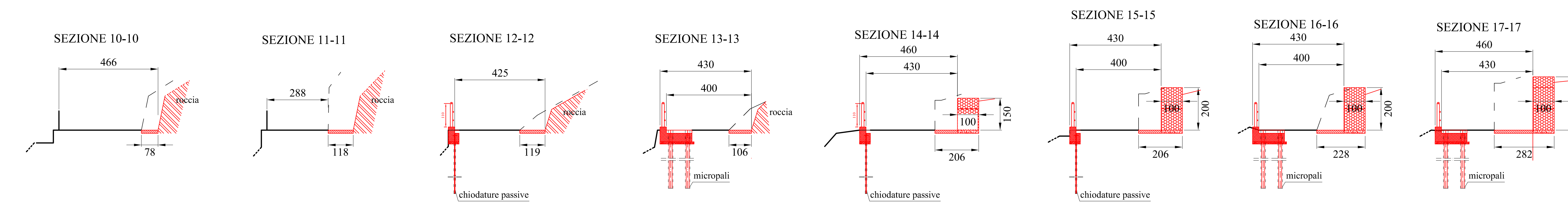
STATO DI PROGETTO - SEZIONI TRASVERSALE - scala 1:100



STATO ATTUALE - SEZIONI TRASVERSALE - scala 1:100



STATO DI PROGETTO - SEZIONI TRASVERSALE - scala 1:100

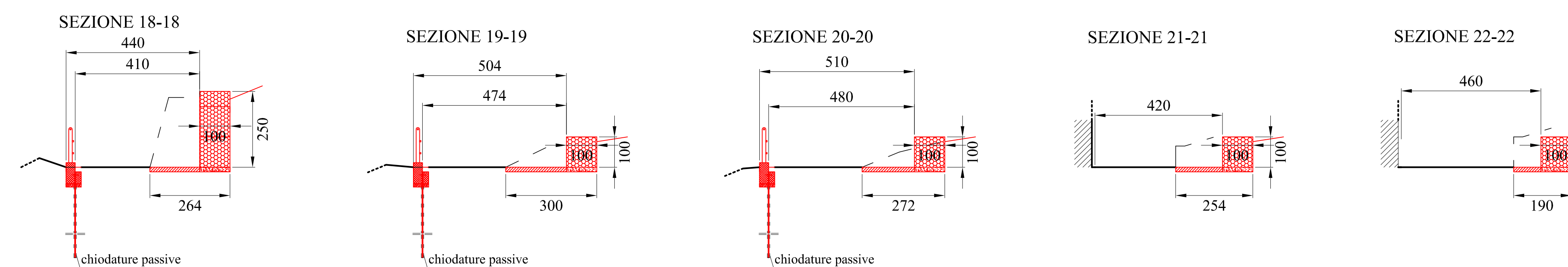


91	06/2002	PRIMA EMISSIONE	Ing. Maori	Geol. Franchi	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE			Direttore Geol. Giorgio GRASSANO			
UFFICIO INTERVENTI			Responsabile Geol. Stefano BATTILANA			
Comittente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI			Progetto 06L04.00			
CAPO PROGETTO Geol. Antonietta FRANZE'		RESPONSABILE UNICO PROCCEDIMENTO Geol. Giorgio GRASSANO				
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO Responsabile Geol. Stefano Battilana Collaboratori Geol. Antonietta FRANZE'		Riferi Responsabile Arch. Ivano BAMEGGA Collaboratori Geom. Bartolomeo CAVIGLIA Sig. Giuseppe STRADAPEDE				
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna REGGIO Collaboratori Ing. Anna FLIERI		Coordinatore per la Sicurezza (in base di Progettazione) Responsabile Ing. Claudio MACRF				
Progetto STRUTTURALE Responsabile Ing. Claudio MACRF		Verifica accessibilità				
Computi metrici e Capitolato Responsabile Ing. Claudio MACRF		Altri (Progetto prevenzione incendi) Altri (progetto aspetti vegetazionali)				
Intervento/Opera Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.			Municipio Medio Ponente		01	
			Quartiere Sestri Ponente		04	
			N° prog. lav. 05		N° tot. lav. 09	
Oggetto - scala tavola Intervento 2 sezioni trasversali stato attuale sezioni trasversali stato di progetto			Scala 1:100		Data Settembre 2002	
Libro Progettazione DEFINITIVO			Tav.05 E-G-Tec			
Codice MOGE 20782			Codice PROGETTAZIONE 06L04.00		Codice OPERA	
			Codice ARCHIVIO			

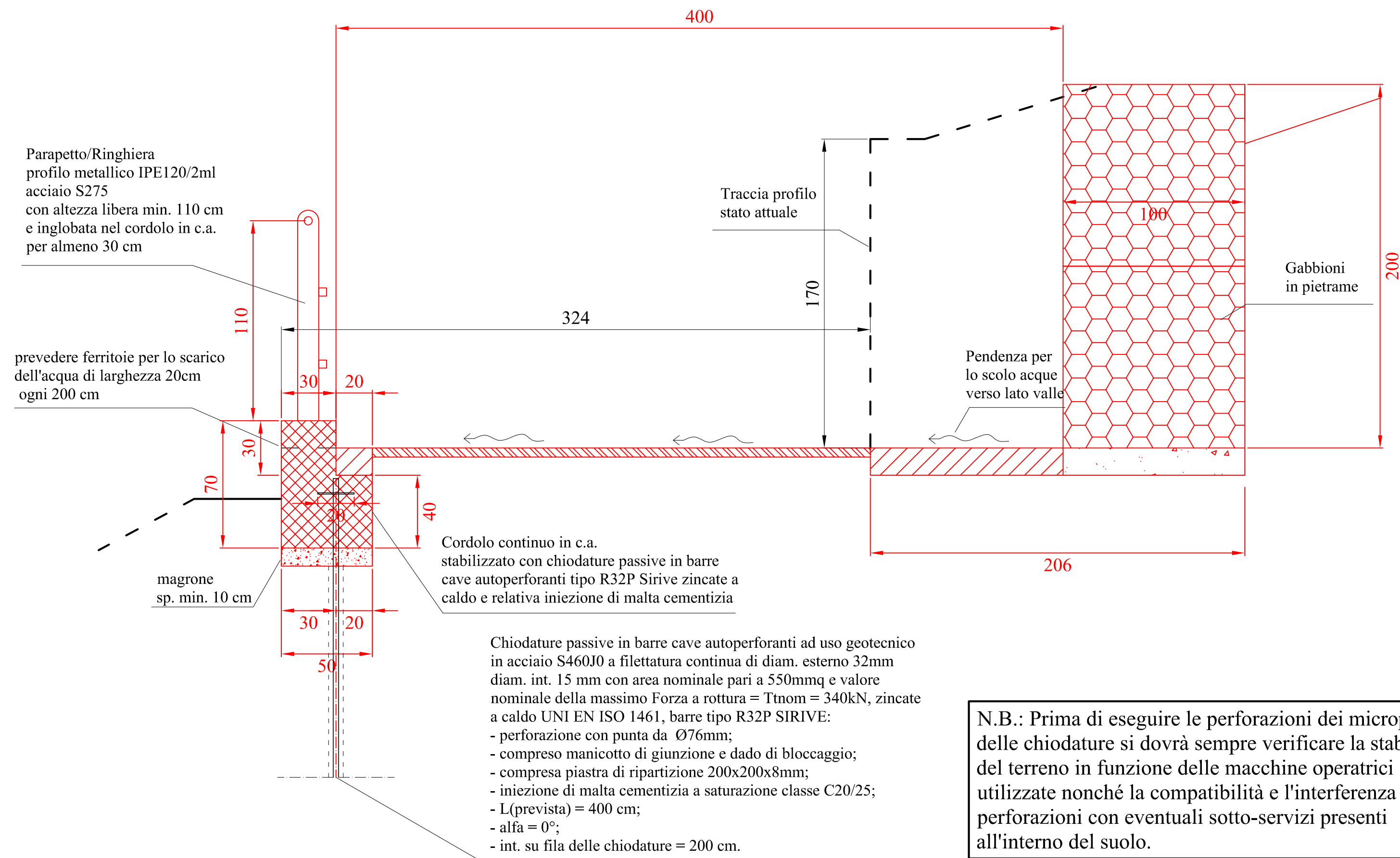
STATO ATTUALE - SEZIONI TRASVERSALE - scala 1:100



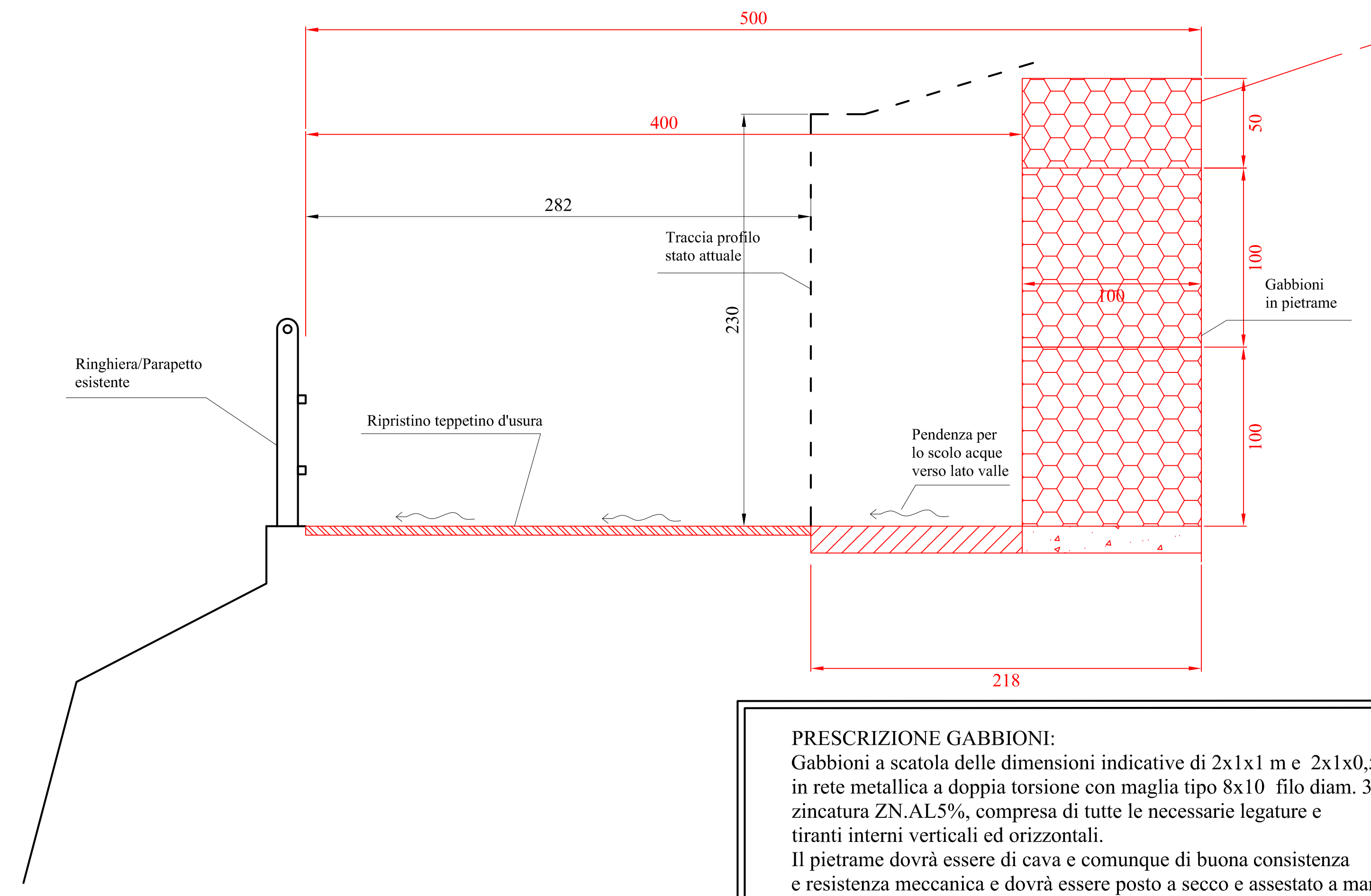
STATO DI PROGETTO - SEZIONI TRASVERSALE - scala 1:100



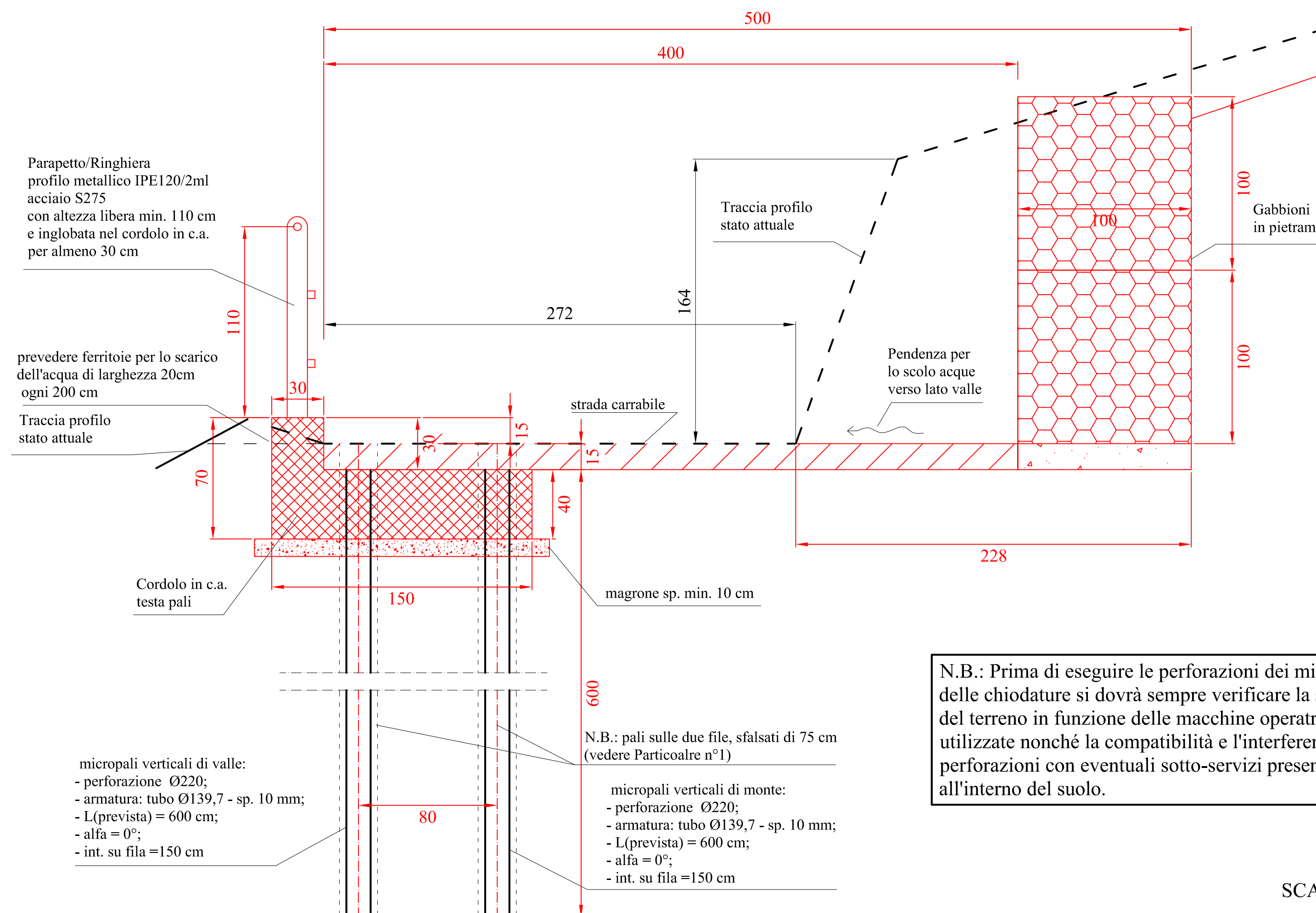
SEZIONE 15-15 - SEZIONE TIPICA DELLO STATO di PROGETTO - scala 1:20



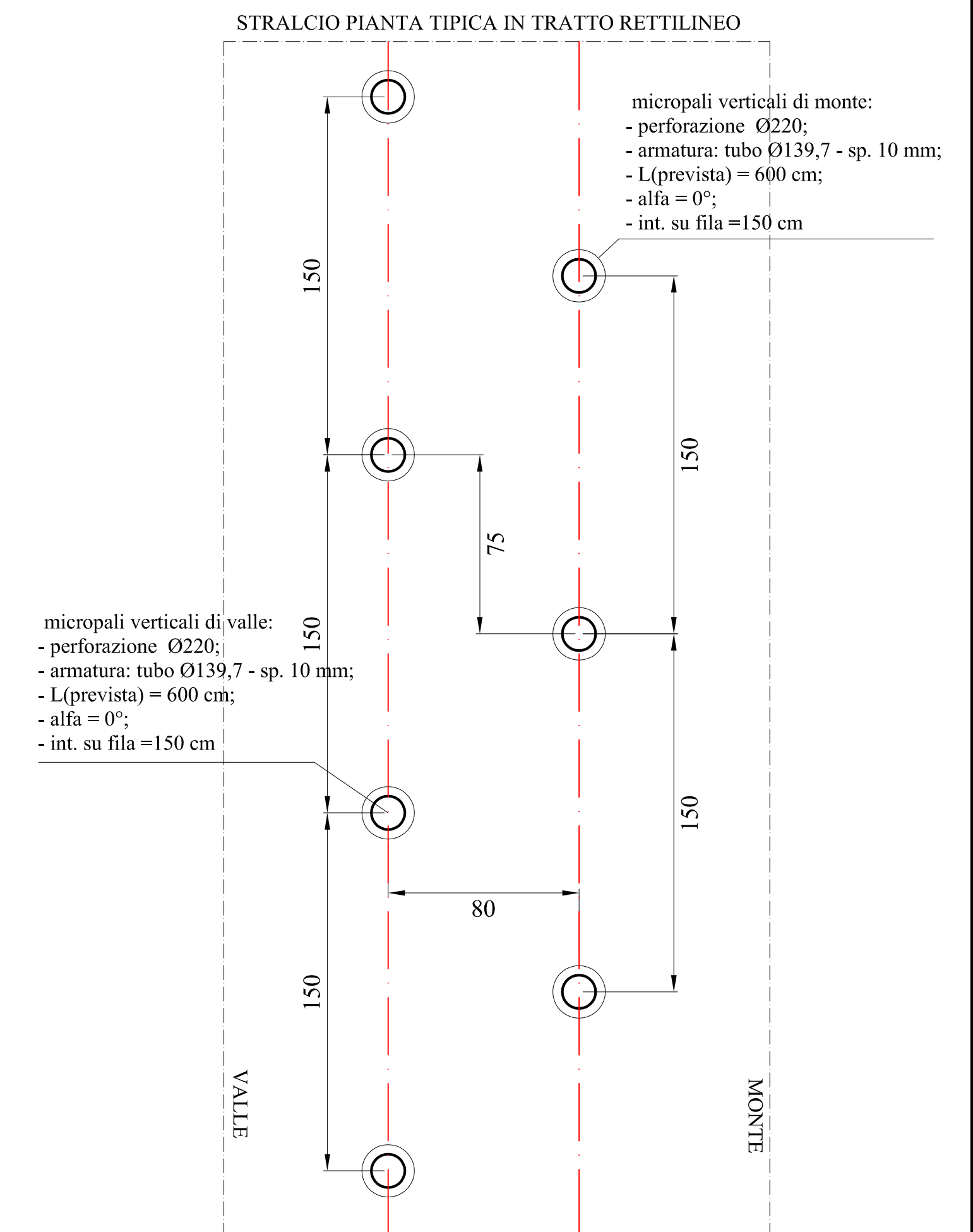
SEZIONE 5-5 - SEZIONE TIPICA DELLO STATO di PROGETTO - scala 1:20



SEZIONE 16-16 - SEZIONE TIPICA STATO DI PROGETTO - scala 1:20



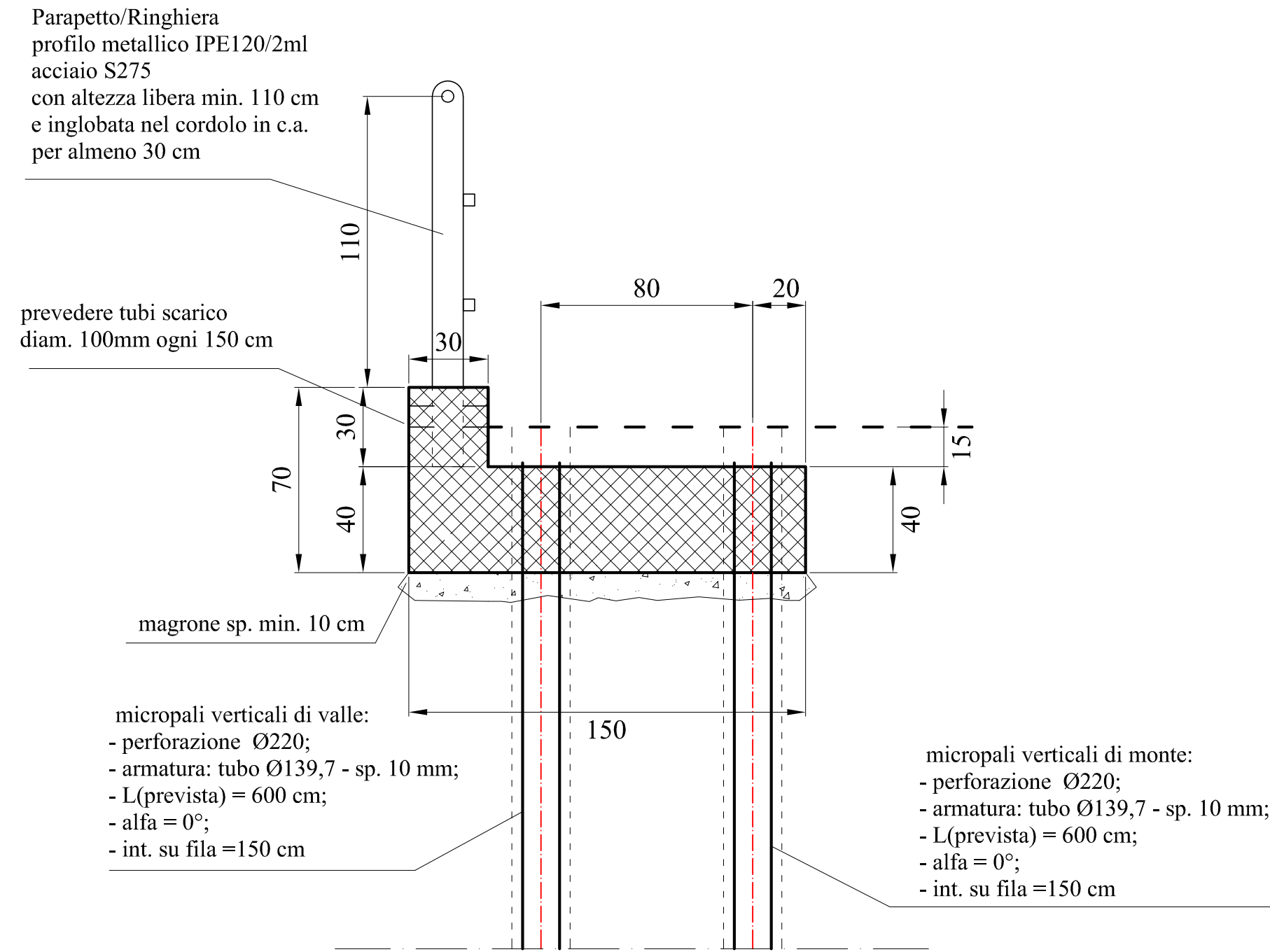
PARTICOLARE N°1 - scala 1:20



01	09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE			Direttore Geol. Giorgio GRASSANO			
UFFICIO INTERVENTI			Responsabile Geol. Stefano BATTILANA			
Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI			Progetto 06.04.00			
CAPO PROGETTO	Geol. Antonietta FRANZÈ		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO		
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO	Geol. Stefano Battilana		Rilievi	Arch. Ivano BAREGGI		
Responsabile	Geol. Antonietta FRANZÈ		Responsabile	Geom. Bartolomeo CAVIGLIA		
Collaboratori			Collaboratori	Sig. Giuseppe STRAGAPEDE		
Progetto IDRAULICO	Ing. Marianna REGGIO		Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)	Ing. Claudio MACRI		
Responsabile	Ing. Anna FUERI		Responsabile			
Collaboratori			Verifica accessibilità			
Progetto STRUTTURALE	Ing. Claudio MACRI		Altro (Progetto prevenzione incendi)			
Responsabile			Altro (Progetto aspetti vegetazionali)			
Computi metrici e Capitolato	Ing. Claudio MACRI					
Responsabile						
Intervento/Opera	Municipio Medio Ponente 06		Quartiere Sestri Ponente 04			
Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.		N° prog. tav. 06		N° tot. tav. 09		
Oggetto della tavola Intervento 2 sezioni tipiche particolari costruttive stato di progetto		Scala 1:20		Data Settembre 2022		
Livello Progettazione DEFINITIVO		GEOTECNICO		Tav.06 E-G-Tec		
Codice MOGE 20763	Codice PROGETTAZIONE 06.04.00	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO			

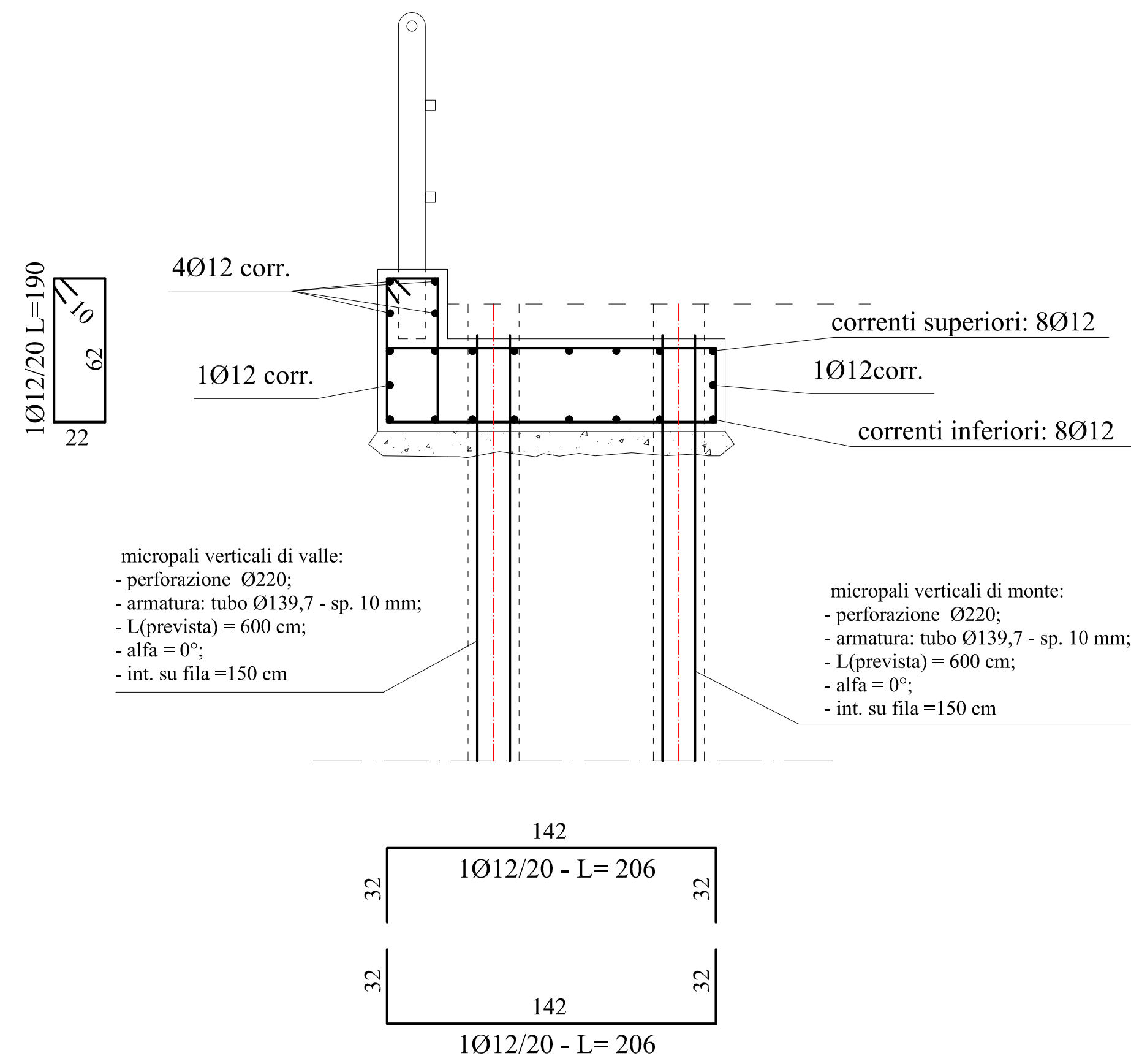
SCALA 1:20

CARPENTERIA CORDOLO TESTA-PALI
SEZIONE TIPICA A-A' - scala 1:20



N.B.: Prima di eseguire le perforazioni dei micropali e delle chiodature si dovrà sempre verificare la stabilità del terreno in funzione delle macchine operatrici utilizzate nonché la compatibilità e l'interferenza delle perforazioni con eventuali sotto-servizi presenti all'interno del suolo.

ORDITURA CORDOLO TESTA-PALI
SEZIONE TIPICA A-A' - scala 1:20



- PRESCRIZIONI CEMENTO ARMATO**
- Calcestruzzo classe di resistenza C28/35 (Rck > 350 daN/cm²);
 - Classe di esposizione XC2;
 - Diametro max inerte = 20 mm;
 - Acciaio armature per c.a.: B450C;
 - Copriferro strutture di fondazione = 4 cm;
 - Sovrapposizioni ferri > 50Ø comunque > 50 cm;
 - Sovrapposizioni ferri correnti sfalsate.

- PRESCRIZIONI MICROPALI**
- Perforazione Ø220 mm;
 - modalità esecutiva: rotopercussione;
 - Armatura Tubo Ø139,7 mm - sp.10,0 mm acciaio S355JR,
 - Iniezioni ripetute a saturazione di malta cementizia per micropali in classe resistenza C20/25 - Rck 25 N/mm².

Tratta strada da consolidare con micropali	Lunghezza cordolo testa micropali [m]	Numero di micropali previsti di lunghezza 6 ml [adim]	Lunghezza totale di micropali [ml]
①	6,10	8	48
②	6,10	8	48
③	26,50	35	210
Totale	38,70	51	306

01	09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE

UFFICIO INTERVENTI

AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI

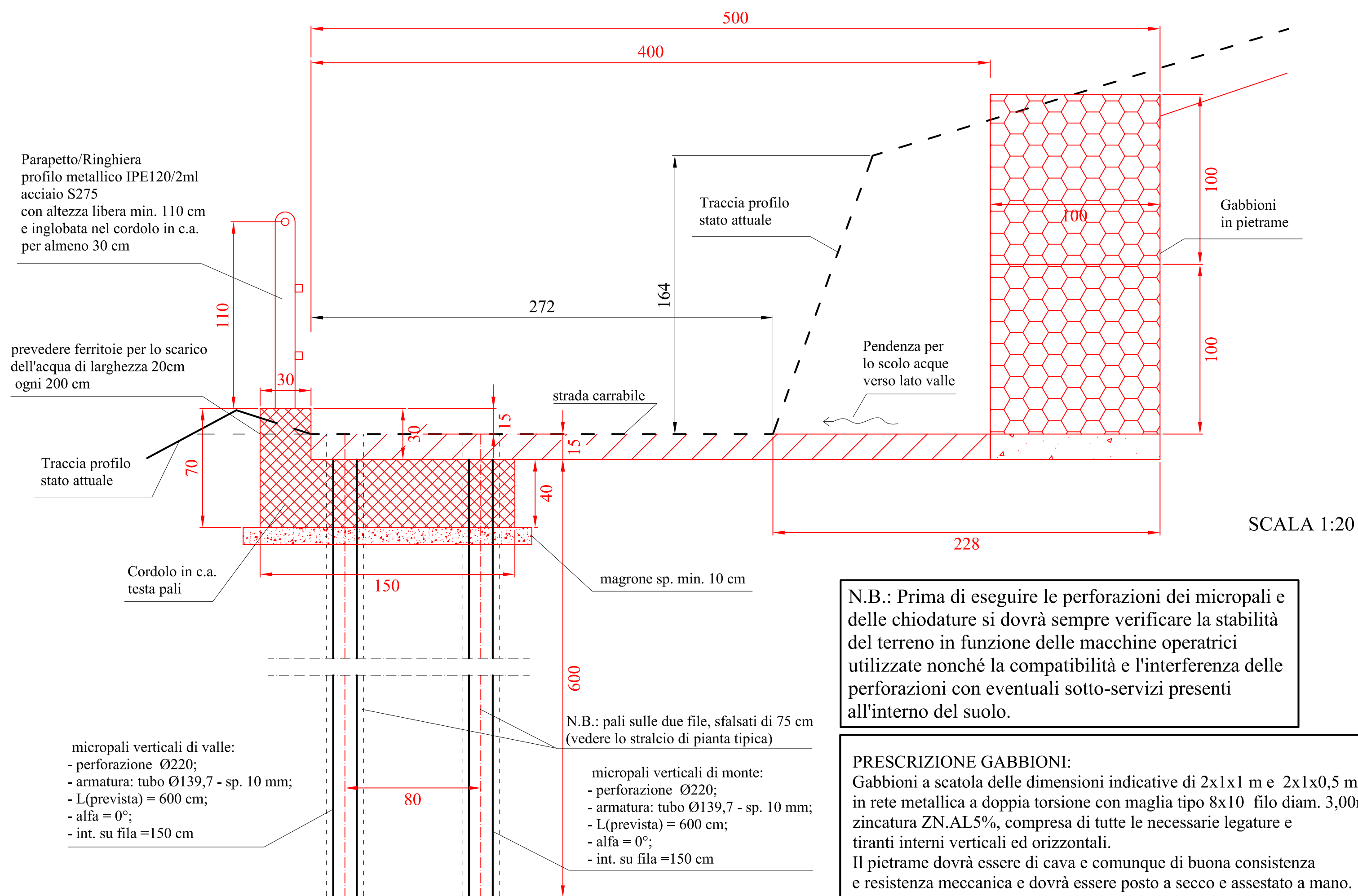
CAPO PROGETTO	Geol. Antonietta FRANZÈ	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO	Geol. Stefano Battilana	Rilievi	Arch. Ivano BAREGGI
Progetto IDRAULICO	Ing. Marianna REGGIO	Responsabile	Geom. Bartolomeo CAVIGLIA
Progetto STRUTTURALE	Ing. Claudio MACRÌ	Collaboratori	Slg. Giuseppe STRAGAPEDE
Computi metrici e Capitolato	Ing. Claudio MACRÌ	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)	Ing. Claudio MACRÌ
Intervento/Opera	Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.		
Oggetto della tavola	Intervento 2 - tracciamento tipico micropali e carpenteria ed orditura cordolo testa pali stato di progetto		

Municipio Medio Ponente 06
Quartiere Sestri Ponente 04
N° prog. tav. 07 N° tot. tav. 09
Scala 1:20 Data Settembre 2022

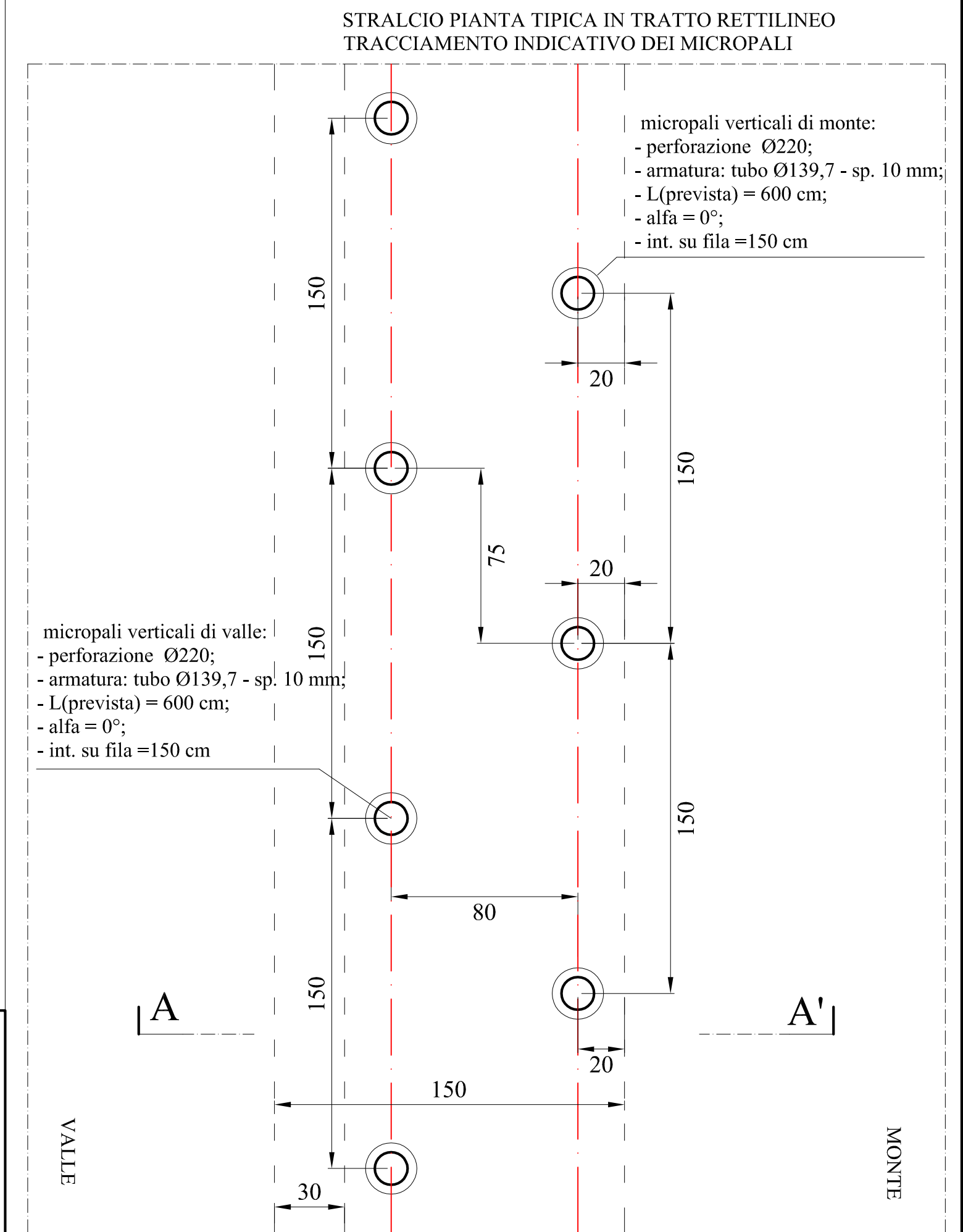
Livello Progettazione DEFINITIVO GEOTECNICO
Codice MOGE 20763 Codice PROGETTAZIONE 06.04.00 Codice OPERA Codice ARCHIVIO

Tav.07 E-G-Tec

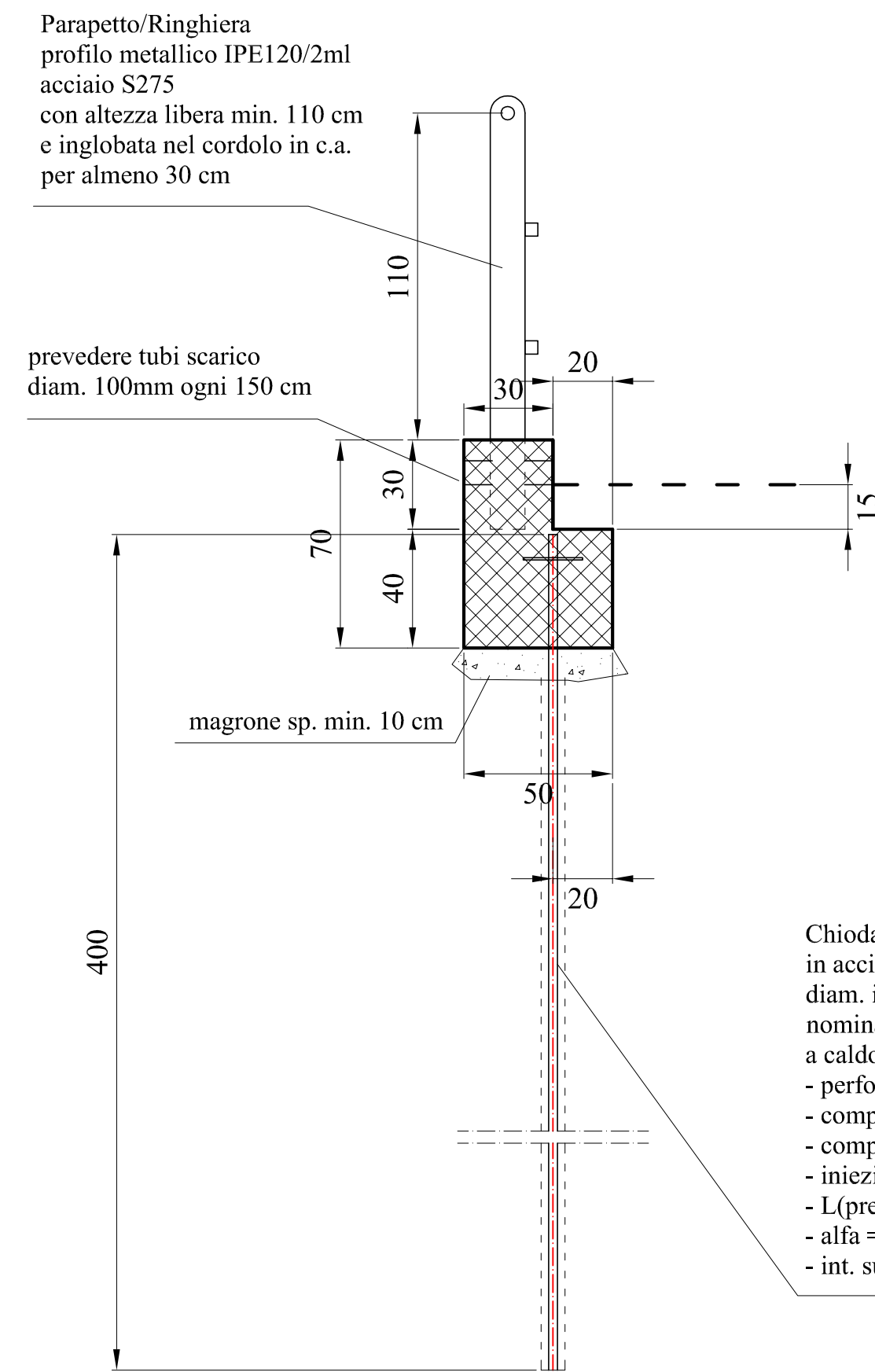
SEZIONE 16-16' - SEZIONE TIPICA STATO DI PROGETTO - scala 1:20



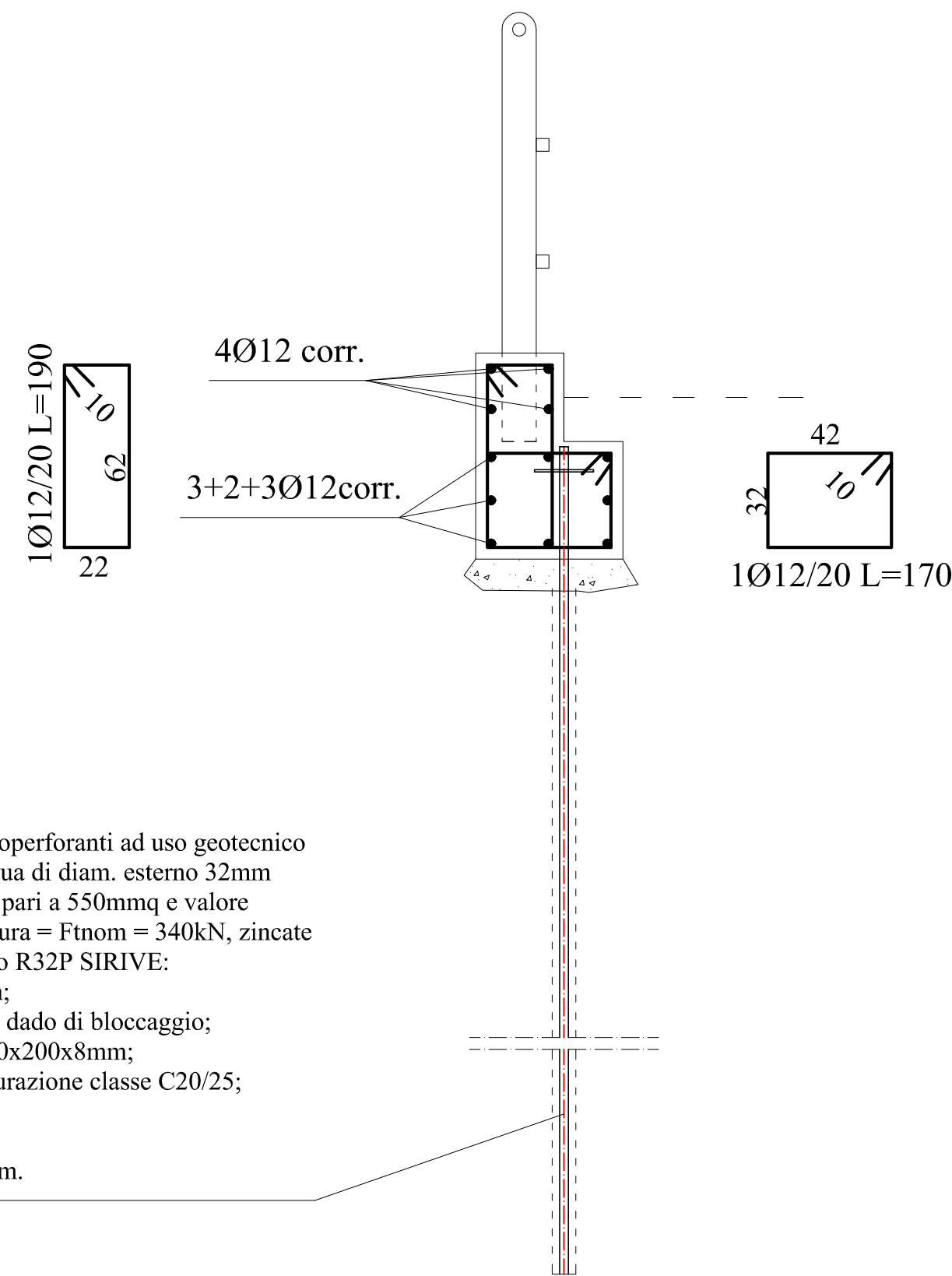
STRALCIO PIANTA TIPICA - scala 1:20



CARPENTERIA CORDOLO DEL PARAPETTO
SEZIONE TIPICA TRASVERSALE - scala 1:20



ORDITURA CORDOLO DEL PARAPETTO
SEZIONE TIPICA TRASVERSALE - scala 1:20



Chiodature passive in barre cave autopercoranti ad uso geotecnico in acciaio S460J0 a filettatura continua di diam. esterno 32mm diam. int. 15 mm con area nominale pari a 550mm² e valore nominale della massima Forza a rottura = F_{tnom} = 340kN, zincate a caldo UNI EN ISO 1461, barre tipo R32P SIRIVE:

- perforazione con punta da Ø76mm;
- compreso manicotto di giunzione e dado di bloccaggio;
- compresa piastra di ripartizione 200x200x8mm;
- iniezione di malta cementizia a saturazione classe C20/25;
- L(prevista) = 400 cm;
- alfa = 0°;
- int. su fila delle chiodature = 200 cm.

PRESCRIZIONI CEMENTO ARMATO

- Calcestruzzo classe di resistenza C28/35 (R_{ck} > 350 daN/cm²);
- Classe di esposizione XC2;
- Diametro max inerte = 20 mm;
- Acciaio armature per c.a.: B450C;
- Copriferro strutture di fondazione = 4 cm;
- Sovrapposizioni ferri > 50Ø comunque > 50 cm;
- Sovrapposizioni ferri correnti sfalsate.

PRESCRIZIONI CHIODATURE PASSIVE

Barre cave autopercoranti ad uso geotecnico in acciaio S460J0 a filettatura continua di diam. esterno 32mm diam. int. 15 mm con area nominale pari a 550mm² e valore nominale della massima Forza a rottura = F_{tnom} = 340kN, zincate a caldo UNI EN ISO 1461, barre tipo R32P SIRIVE:

- perforazione con punta da Ø76mm;
- compreso manicotto di giunzione e dado di bloccaggio;
- compresa piastra di ripartizione 200x200x8mm;
- iniezione di malta cementizia a saturazione classe C20/25;
- L(prevista) = 400 cm;
- alfa = 0°;
- int. su fila delle chiodature = 200 cm.

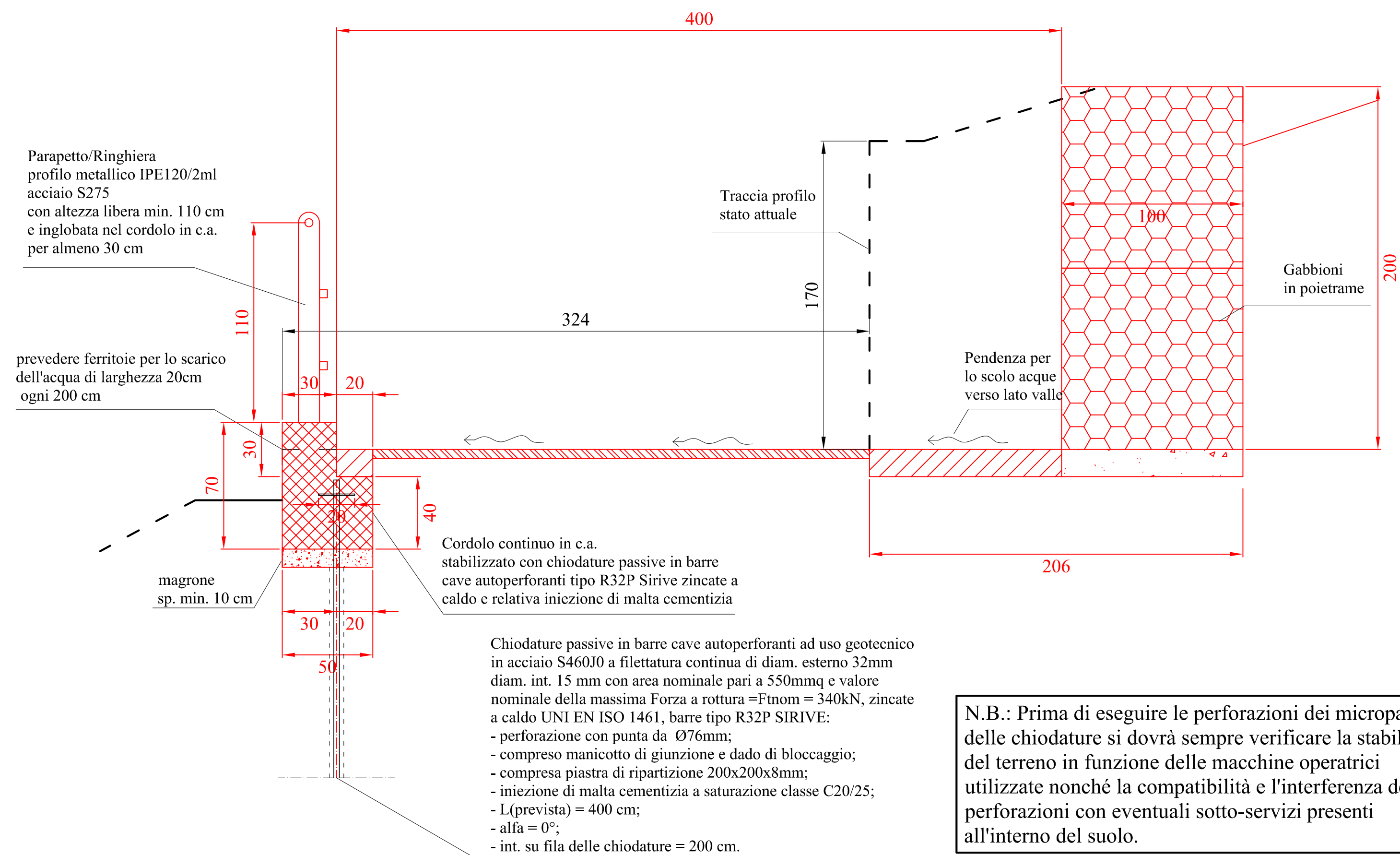
PRESCRIZIONE GABBIONI:

Gabbioni a scatola delle dimensioni indicative di 2x1x1 m e 2x1x0,5 m in rete metallica a doppia torsione con maglia tipo 8x10 filo diam. 3.00mm zincatura ZN.AL5%, compresa di tutte le necessarie legature e tiranti interni verticali ed orizzontali.

Il pietrame dovrà essere di cava e comunque di buona consistenza e resistenza meccanica e dovrà essere posto a secco e assestato a mano.

01	09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE						Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
UFFICIO INTERVENTI						Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI						Progetto 06.04.00
CAPO PROGETTO	Geol. Antonietta FRANZE'		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO	Geol. Stefano Battilana		Rilevi	Arch. Ivano BAREGGI		
Responsabile	Geol. Antonietta FRANZE'		Responsabile	Geom. Bartolomeo CAVIGLIA		
Collaboratori			Collaboratori	Sig. Giuseppe STRAGAPEDE		
Progetto IDRAULICO	Ing. Marianna REGGIO		Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)			
Responsabile	Ing. Anna FUERI					
Collaboratori			Ing. Claudio MACRI			
Progetto STRUTTURALE	Ing. Claudio MACRI		Verifica accessibilità			
Responsabile			Altro (Progetto prevenzione incendi)			
Computi metrici e Capitolato	Ing. Claudio MACRI		Altro (Progetto aspetti vegetazionali)			
Responsabile						
Intervento/Opera			Municipio	06		
Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.			Medio Ponente			
			Quartiere	04		
			Sestri Ponente			
			N° prog. tav.	08		
			N° tot. tav.	09		
Oggetto della tavola			Scala	Data		
Intervento 2 carpenteria ed orditura cordolo parapetto ringhiera stato di progetto			1:20	Settembre 2022		
Livello Progettazione			Tav.08 E-G-Tec			
DEFINITIVO			GEOTECNICO			
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO			
20763	06.04.00					

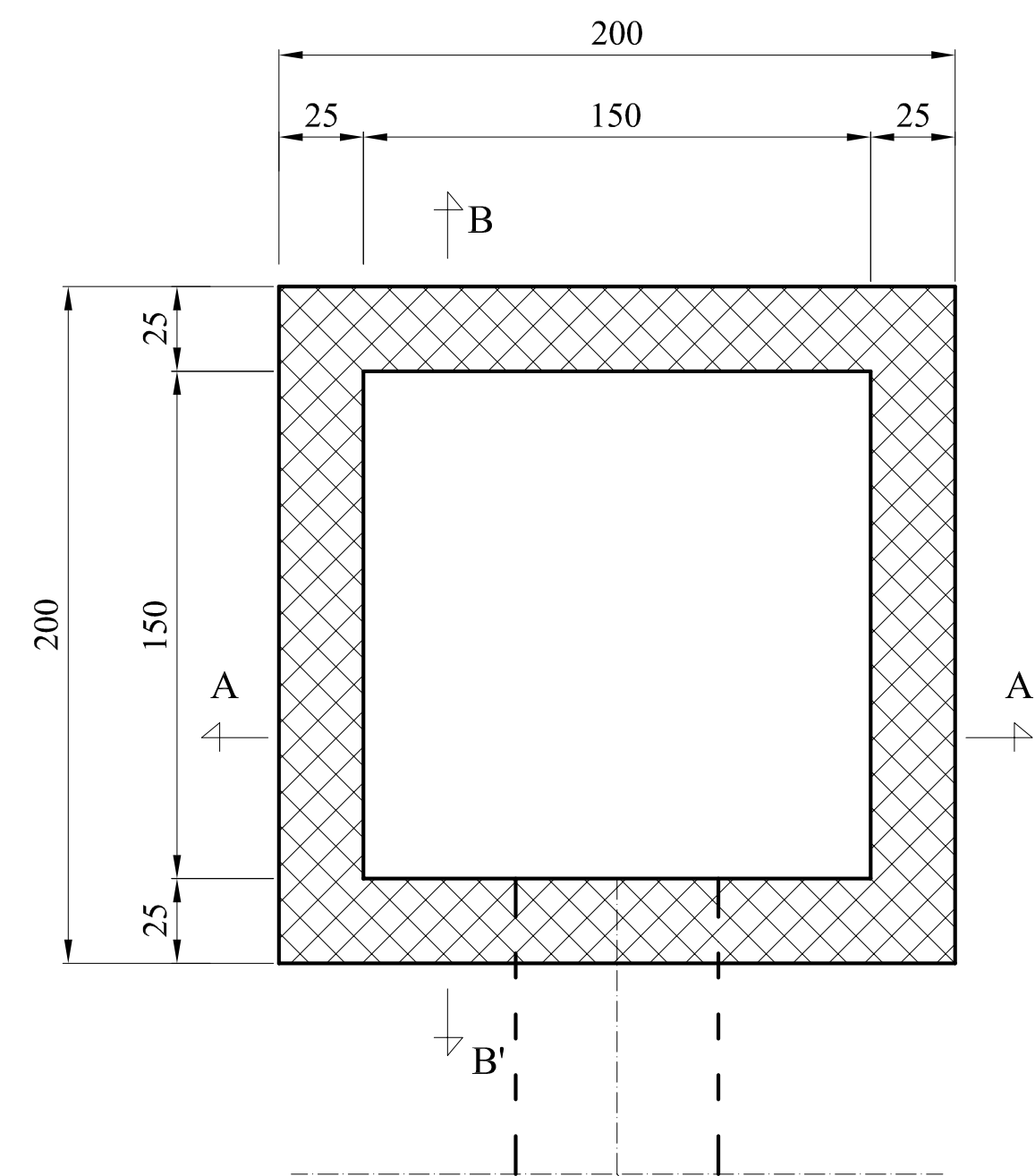
SEZIONE 15-15 - SEZIONE TIPICA DELLO STATO di PROGETTO - scala 1:20



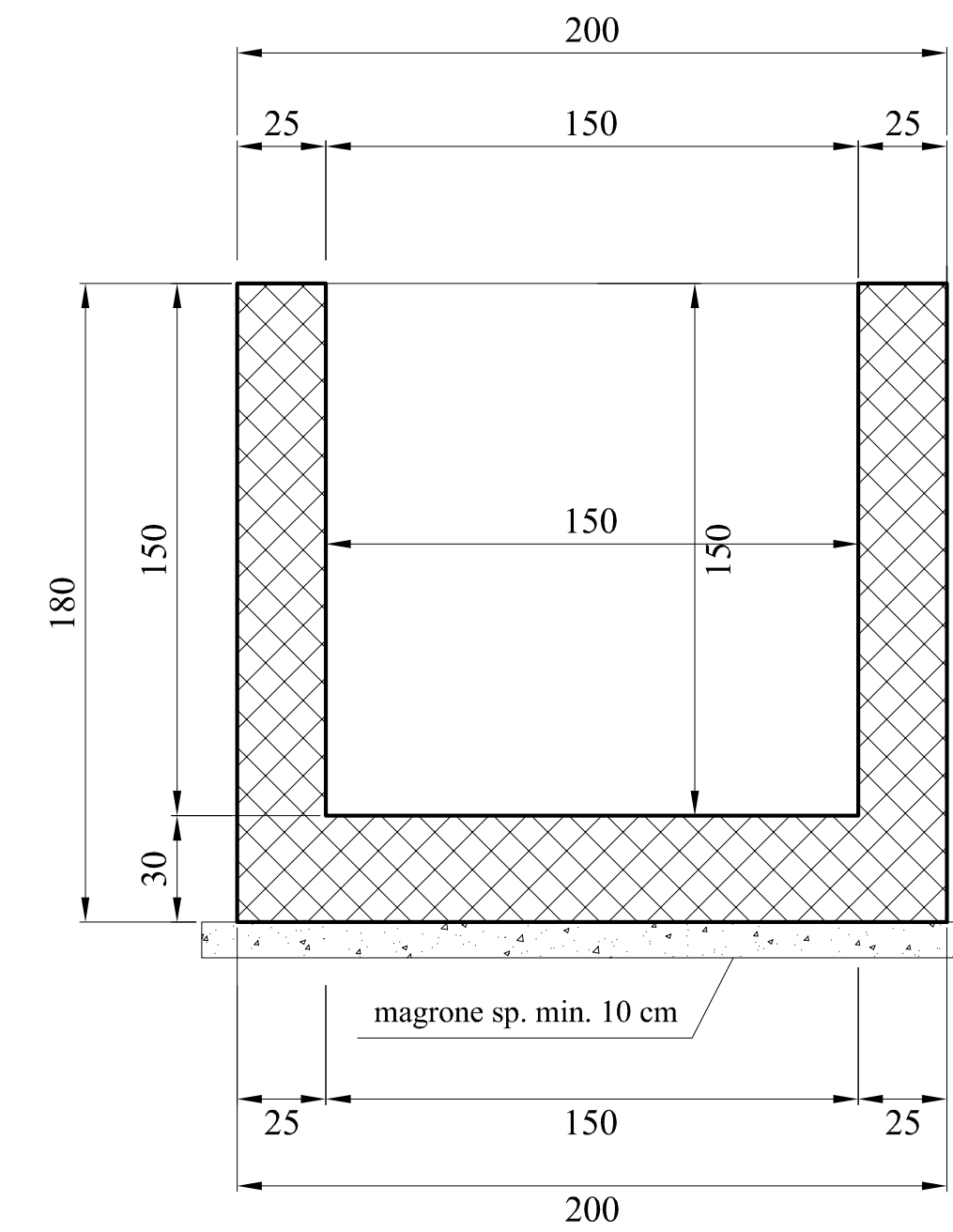
N.B.: Prima di eseguire le perforazioni dei micropali e delle chiodature si dovrà sempre verificare la stabilità del terreno in funzione delle macchine operatrici utilizzate nonché la compatibilità e l'interferenza delle perforazioni con eventuali sotto-servizi presenti all'interno del suolo.

- PRESCRIZIONI CEMENTO ARMATO**
- Calcestruzzo classe di resistenza C28/35 (Rck > 350 daN/cm²);
 - Classe di esposizione XC2;
 - Diametro max inerte = 20 mm;
 - Acciaio armature per c.a.: B450C;
 - Copriferro strutture di fondazione = 4 cm;
 - Sovrapposizioni ferri > 50Ø comunque > 50 cm;
 - Sovrapposizioni ferri correnti sfalsate.

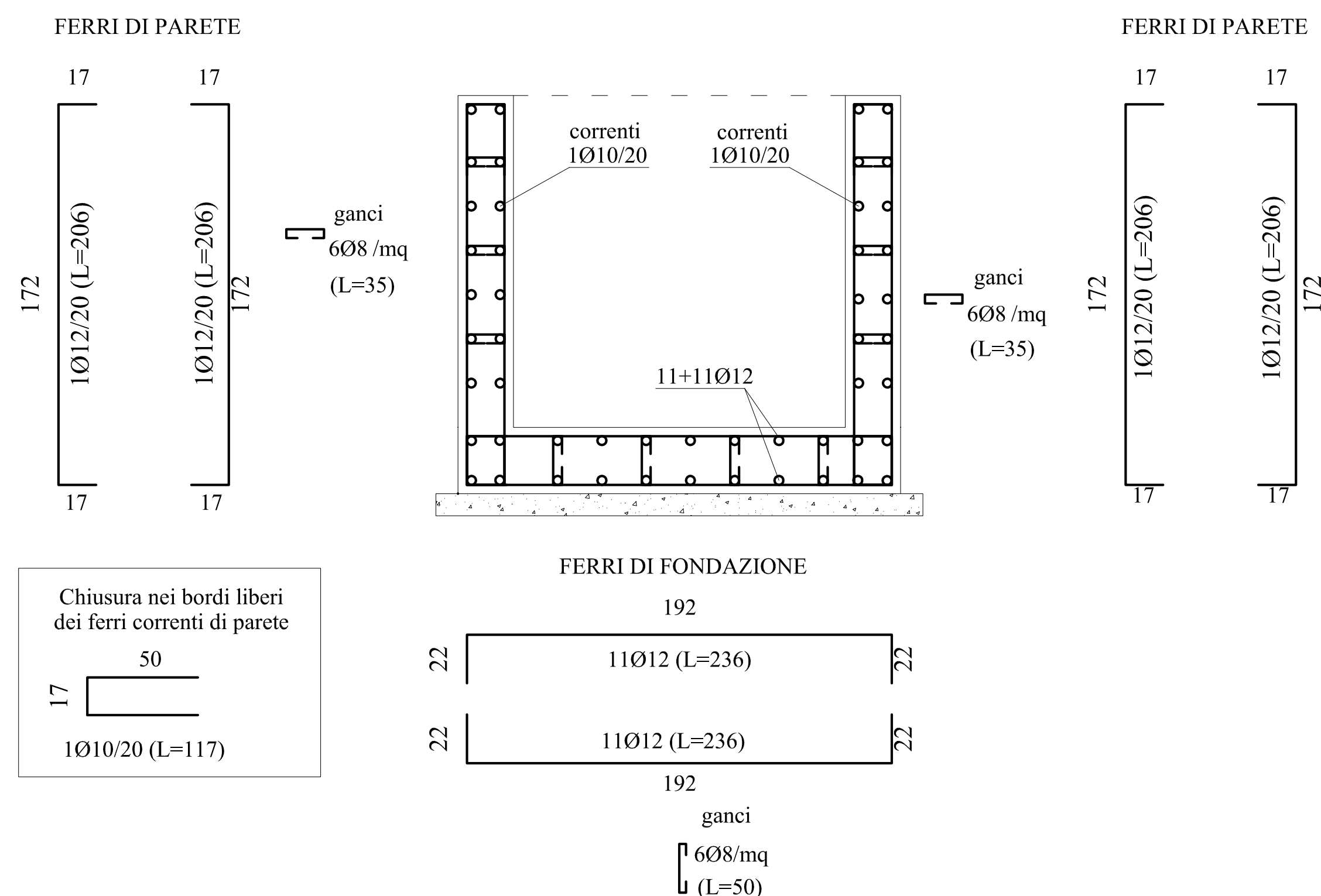
**PIANTA - VASCA POZZETTO
ESISTENTE DA SPOSTARE - scala 1:20**



**SEZIONE A-A' = SEZIONE B-B'
CARPENTERIA scala 1:20**



**SEZIONE A-A' = SEZIONE B-B'
ORDITURA scala 1:20**



01	09/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Macri	Geol. Franzè	Geol. Battilana	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE GEOTECNICA IDROGEOLOGIA ESPROPRI E VALLATE						Direttore Geol. Giorgio GRASSANO
UFFICIO INTERVENTI						Responsabile Geol. Stefano BATTILANA
Committente AREA SERVIZI TECNICI ED OPERATIVI						Progetto 06.04.00
CAPO PROGETTO	Geol. Antonietta FRANZE'		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto GEOTECNICO - GEOLOGICO	Geol. Stefano Battilana		Rilevi	Arch. Ivano BAREGGI		
Responsabile	Geol. Antonietta FRANZE'		Responsabile	Geom. Bartolomeo CAVIGLIA		
Collaboratori			Collaboratori	Sig. Giuseppe STRAGAPEDE		
Progetto IDRAULICO	Ing. Marianna REGGIO		Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)			
Responsabile	Ing. Anna FUERI					
Collaboratori			Responsabile Ing. Claudio MACRI'			
Progetto STRUTTURALE	Ing. Claudio MACRI'		Verifica accessibilità			
Responsabile			Altro (Progetto prevenzione incendi)			
Computi metrici e Capitolato	Ing. Claudio MACRI'		Altro (Progetto aspetti vegetazionali)			
Responsabile						
Intervento/Opera	Intervento di messa in sicurezza idrogeologica del Rio Bianchetta nel tratto tra i civici 11 e 14 e allargamento di un tratto di strada di Via Gneo, Alta Val Chiaravagna, Genova.				Municipio Medio Ponente	06
					Quartiere Sestri Ponente	04
					N° prog. tav.	N° tot. tav.
					09	09
Oggetto della tavola	Intervento 2 - carpenteria ed orditura vasca in c.a. (da spostare) stato di progetto				Scala	Data
					1:20	Settembre 2022
Livello Progettazione	DEFINITIVO		GEOTECNICO			
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO			
20763	06.04.00					
Tav.03 E-G-Tec						



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

Oggetto: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA

CUP B37H21001470004 MOGE 20763 CIG 9488451577

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016)

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento, procede a validare, ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, il progetto esecutivo di MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA

Elenco Elaborati:

0	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
1	R01_E_Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
2	R02_E_Geo	Relazione Geologica
3	R03_E_Str	Relazione Strutturale - Geotecnica
4	C01_E_Cme	Computo Metrico Estimativo
5	C02_E_QE	Quadro Economico
6	C03_E_EP	Elenco Prezzi e Analisi Nuovi Prezzi
7	C04_E_CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
8	C05_E_SC	Schema di Contratto
9	C06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento in Fase di Progettazione
10	C07_E_PM	Piano di Manutenzione
11	C08_E_CR	Cronoprogramma
12	Tav 01_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato attuale scala 1:100
13	Tav 02_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato progetto scala 1:100
14	Tav 03_E-G_Tec	Intervento 1. Carpenteria ed orditura vasca e canaletta in c.a. stato di progetto scala 1:50
15	Tav 04_E-G_Tec	Intervento 2. Planimetria stato attuale e progetto scala 1:200
16	Tav 05_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni trasversali stato attuale e progetto scala 1:100



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

17	Tav 06_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni tipiche e particolari costruttivi stato di progetto Scala 1:20
18	Tav 07_E-G_Tec	Intervento 2. Tracciamento tipico micropali e carpenteria ed orditura cordolo testa pali. Stato di progetto. Scala 1:20
19	Tav 08_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura cordolo parapetto ringhiera. Stato di progetto. Scala 1:20
19	Tav 09_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura vasca in c.a. Stato di progetto. Scala 1:20

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, redatto in data 15/11/2022, prot. 2022/NP1981 con il presente atto il sottoscritto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per gli effetti dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, inoltre accerta la libera disponibilità delle aree ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 comma 4 lettera e).

Genova, lì 15 novembre 2022

Il Responsabile di Procedimento
Geol. Giorgio Grassano





COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

Oggetto: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA

CUP B37H21001470004 MOGE 20763 CIG 9488451577

**RAPPORTO CONCLUSIVO DEL PROCESSO DI VERIFICA DEL
PROGETTO ESECUTIVO**

(ai sensi dell'art. 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016)

Il sottoscritto Geol. Giorgio Grassano, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento dei lavori di MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA.

Visto l'allegato Verbale di Verifica, Prot. 2022/NP 1978 del 15/11/2022 ai sensi e per gli effetti dell'art. 26, del D.Lgs n° 50 del 18.04.2016, del progetto esecutivo da porsi a base di gara;

Considerato che il processo di verifica del progetto esecutivo in argomento si è concluso con esito positivo;

Dichiara concluse positivamente le operazioni di verifica del progetto esecutivo dei lavori in argomento.

Genova, lì 15 novembre 2022

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Geol. Giorgio Grassano)



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

Oggetto: "INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA DEL RIO BIANCHETTA NEL TRATTO TRA I CIVICI 11 E 14 E ALLARGAMENTO DI UN TRATTO DI STRADA DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA, GENOVA"

CUP B37H21001470004 MOGE 20763 CIG 9488451577

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 e segg., del D.lgs. n° 50 del 18.04.2016)

Considerato:

- l'intervento in oggetto è inserito nello Schema di Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2024, adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 11 del 15 marzo 2022, come modificato nel terzo adeguamento con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 42 del 31 maggio 2022 (codice Moge 20763), per la somma di Euro 802.841,80;
- che in data settembre 2022 il progettista Ing. Claudio Macrì, ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento Geol. Giorgio Grassano;

- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

0	R00_E_Elab	Elenco Elaborati
1	R01_E_Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
2	R02_E_Geo	Relazione Geologica
3	R03_E_Str	Relazione Strutturale - Geotecnica
4	C01_E_Cme	Computo Metrico Estimativo
5	C02_E_QE	Quadro Economico
6	C03_E_EP	Elenco Prezzi e Analisi Nuovi Prezzi
7	C04_E_CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
8	C05_E_SC	Schema di Contratto
9	C06_E_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento in Fase di Progettazione
10	C07_E_PM	Piano di Manutenzione
11	C08_E_CR	Cronoprogramma



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

12	Tav 01_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato attuale	scala 1:100
13	Tav 02_E-G_Tec	Intervento 1. Planimetria e sezioni stato progetto	scala 1:100
14	Tav 03_E-G_Tec	Intervento 1. Carpenteria ed orditura vasca e canaletta in c.a. stato di progetto	scala 1:50
15	Tav 04_E-G_Tec	Intervento 2. Planimetria stato attuale e progetto	scala 1:200
16	Tav 05_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni trasversali stato attuale e progetto	scala 1:100
17	Tav 06_E-G_Tec	Intervento 2. Sezioni tipiche e particolari costruttivi stato di progetto	Scala 1:20
18	Tav 07_E-G_Tec	Intervento 2. Tracciamento tipico micropali e carpenteria ed orditura cordolo testa pali. Stato di progetto.	Scala 1:20
19	Tav 08_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura cordolo parapetto ringhiera. Stato di progetto.	Scala 1:20
19	Tav 09_E-G_Tec	Intervento 2. carpenteria ed orditura vasca in c.a. Stato di progetto.	Scala 1:20

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Giorgio Grassano ha verificato, in contraddittorio con il progettista Ing. Claudio Macrì:

a) per le relazioni generali:

- la coerenza dei contenuti con la loro descrizione capitolare e grafica;
- la coerenza dei contenuti della relazione generale con i contenuti delle documentazioni di autorizzazione ed approvazione;

b) per le relazioni specialistiche:

- che i contenuti presenti siano coerenti con le specifiche esplicitate dal committente;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme cogenti;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le norme tecniche applicabili, anche in relazione alla completezza della documentazione progettuale;
- che i contenuti presenti siano coerenti con le regole di progettazione;
- che i contenuti della relazione tecnica siano congruenti con i contenuti della relazione geologico-geotecnica;
- che i contenuti della relazione tecnica siano congruenti con le tavole progettuali.

c) per gli elaborati grafici:

- che ogni elemento, identificabile sui grafici, sia descritto in termini geometrici e che, ove sono dichiarate le sue caratteristiche, esso sia identificato inequivocabilmente attraverso un codice ovvero attraverso altro sistema di identificazione che possa farlo in



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

riferimento alla descrizione di altri elaborati, ivi compresi documenti prestazionali e capitolari.

d) per i capitolati, i documenti prestazionali e lo schema di contratto:

- che ogni elemento, identificabile sugli elaborati grafici, sia adeguatamente qualificato all'interno della documentazione prestazionale e capitolare;
- il coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole dello schema di contratto, del capitolato speciale d'appalto e del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;

e) per la documentazione di stima economica:

- che i prezzi unitari assunti come riferimento siano dedotti in conformità dell'articolo 23, comma 7, del Codice;
- che siano state sviluppate le analisi per i prezzi di tutte le voci per le quali non sia disponibile un dato sui prezzi;
- che i prezzi unitari assunti a base del computo metrico estimativo siano coerenti con le analisi dei prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;
- che gli elementi di computo metrico estimativo comprendano tutte le opere previste nella documentazione prestazionale e capitolare e corrispondano agli elaborati grafici e descrittivi;
- che i metodi di misura delle opere siano usuali o standard;
- che le misure delle opere computate siano corrette, operando anche a campione o per categorie prevalenti;
- i totali calcolati siano corretti;

f) per il piano di sicurezza e coordinamento:

- che sia redatto per tutte le tipologie di lavorazioni da porre in essere durante la realizzazione dell'opera ed in conformità dei relativi magisteri;
- che siano stati esaminati tutti gli aspetti che possono avere un impatto diretto e indiretto sui costi e sull'effettiva cantierabilità dell'opera, coerentemente con quanto previsto nell'allegato XV del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n° 81;

g) per il quadro economico:

- che sia stato redatto conformemente a quanto previsto dall'art.16 del D.P.R. n° 207 del 5.10.2010;

h) per le approvazioni e autorizzazioni di legge:

- che siano state acquisite tutte le approvazioni ed autorizzazioni di legge previste per il livello di progettazione.



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE IDROGEOLOGIA GEOTECNICA
ESPROPRI E VALLATE**

Il Capoprogetto dichiara di non dover presentare controdeduzioni a quanto sopra riportato.
Il presente verbale viene letto e sottoscritto in data odierna dal Responsabile Unico di Procedimento, dal progettista.

Genova, lì novembre 2022

Il Progettista
Ing. Claudio Macrì

Il Responsabile Unico del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano

[Redacted signature area for Ing. Claudio Macrì]

[Redacted signature area for Geol. Giorgio Grassano]



COMUNE DI GENOVA

Prot. n.

del

Allegati:

- a) Planimetria catastale con indicazione delle aree di intervento, evidenziate in retinato rosso;
- b) Estratto da foto satellitare con indicazione delle aree di intervento, evidenziate in rosso;
- c) Visure catastali.
- d) Documenti di identità dei proprietari ed eventuali deleghe/procure e documenti di identità dei delegati/procuratori.

Oggetto: *INTERVENTI DIFFUSI PER LA MINIMIZZAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO-IDRAULICO NEL BACINO DEL RIO BIANCHETTA E PRESSO LA VIA MONTE TIMONE E ADEGUAMENTO CARRABILE DI UN TRATTO DI VIA GNEO, ALTA VAL CHIARAVAGNA*

Atto di cessione bonaria dei terreni oggetto di intervento.

COMUNE DI GENOVA

I SIGNORI

RUSCA FILIPPO nato in [REDACTED] il [REDACTED] Codice Fiscale [REDACTED]

- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 141, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 182, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 143, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 139, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 149, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 148, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 112, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 195, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 185, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 85, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 78, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 77, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 76, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 75, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 74, Sez. 3;

- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 128, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 131, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 133, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 135, Sez. 3;
- Proprietario per 6/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 137, Sez. 3;



COMUNE DI GENOVA

SCHIAFFINO ALBERTA nata a [REDACTED], Codice Fiscale [REDACTED]

- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 141, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 182, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 143, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 139, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 149, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 148, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 112, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 195, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 185, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 85, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 78, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 77, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 76, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 75, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 74, Sez. 3;

- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 128, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 131, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 133, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 135, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 137, Sez. 3;

SCHIAFFINO GIOVANNI, nato a [REDACTED] il [REDACTED], Codice Fiscale [REDACTED]

- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 141, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 182, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 143, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 139, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 149, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 148, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 112, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 195, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 185, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 85, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 78, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 77, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 76, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 75, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 74, Sez. 3;

- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 128, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 131, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 133, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 135, Sez. 3;
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 137, Sez. 3;



COMUNE DI GENOVA

SCHIAFFINO MARIA FRANCESCA nata a [REDACTED] il [REDACTED], Codice Fiscale

- [REDACTED]
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 141, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 182, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 143, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 139, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 149, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 148, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 112, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 195, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 185, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 85, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 78, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 77, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 76, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 75, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 61, Part. 74, Sez. 3;
-
- Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 128, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 131, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 133, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 135, Sez. 3;
 - Proprietario per 4/36 del fondo sito a Genova, Foglio 60, Part. 137, Sez. 3;

PREMESSO

- che a seguito degli eventi meteorologici occorsi nell'autunno 2019 si sono verificati numerosi dissesti di tipo idrogeologico presso diversi tratti della Via Monte Timone, in alta Val Chiaravagna;
- che ulteriori fenomenologie di dissesto sono occorse nella medesima viabilità e presso la Via Gneo, sempre in alta Val Chiaravagna, anche in occasione degli ultimi eventi alluvionali del 13-14 novembre 2021;
- che tali tipologie di dissesto - inquadrabili nella fattispecie di frana di "*crollo in roccia*" e frana per "*scivolamento traslazionale di coltre detritica*" - hanno coinvolto tratti della viabilità comunale arrecando disagi al transito veicolare e rappresentando un rischio per la pubblica incolumità;



COMUNE DI GENOVA

- che un'ulteriore evoluzione di tali fenomeni, favorita da episodi piovosi persistenti o anche brevi ma intensi, potrebbe nuovamente coinvolgere le suddette viabilità comunali comportando disagi e rischi maggiori rispetto a quanto già avvenuto;
- che tutti i terreni interessati da tali dissesti risultano di proprietà privata e si trovano attualmente in stato di evidente abbandono.

CONSIDERATO

- che, a titolo precauzionale ed a fronte dell'elevato rischio di nuovi fenomeni di frana, è intendimento della Pubblica Amministrazione procedere ad interventi puntuali di stabilizzazione dei terreni coinvolti dagli eventi franosi;
- che contestualmente alle finalità di cui al punto precedente è altresì previsto l'ampliamento della viabilità comunale di Via Gneo mediante arretramento della scarpata lato monte, nel tratto compreso tra l'imbocco dalla Via Chiaravagna ed il ponte carrabile sul Rio Bianchetta, per uno sviluppo complessivo di circa 270 metri;
- che per procedere alla realizzazione dei sopracitati interventi è necessario rilevare specifici settori privati di territorio;
- che nelle aree in oggetto saranno realizzate opere che saranno dettagliate su specifici elaborati di progetti esecutivi che, una volta approvati, verranno depositati e resteranno a disposizione presso il Municipio VI Medio Ponente;
- che per la realizzazione dei lavori sarà necessario intervenire con mezzi meccanici di vario tipo (escavatori, ragni, motocarriole, ecc.) trasportati mediante camion là dove sia possibile l'accesso e/o, in alternativa, con elicottero;
- che per il passaggio dei mezzi potrebbero essere realizzate temporaneamente anche specifiche piste in terra;
- che le lavorazioni di cantierizzazione e di realizzazione delle opere di messa in sicurezza comporteranno la temporanea eliminazione di vegetazione prativa, arborea ed arbustiva insistente sulle aree individuate negli elaborati allegati;
- che, pur rimanendo in armonia col paesaggio circostante, la realizzazione dei manufatti previsti a progetto potrebbe comportare una diversa sistemazione definitiva dei terreni interessati, con lo scopo di stabilizzare geologicamente le aree d'intervento e addivenire ad una riqualificazione paesaggistico-ambientale delle stesse.



COMUNE DI GENOVA



PRESO ATTO

- che per la realizzazione dei suddetti manufatti verranno adottate idonee misure per la minimizzazione dell'impatto sull'ambiente;
- che si manlevano i proprietari delle particelle catastali di cui in premessa da qualsiasi responsabilità per eventuali danni a cose o persone che dovessero verificarsi nel corso delle lavorazioni, o a causa delle medesime;
- che il Comune di Genova prende in carico le pratiche per addivenire al Rogito Notarile di trasferimento delle proprietà e relative spese associate;
- che il Comune di Genova prende in carico gli oneri di spesa che i proprietari abbiano a sostenere per eventuali procure che si rendessero necessarie in caso di impedimenti da parte degli intestatari alla firma dell'Atto Notarile, fino ad un tetto massimo di spesa pari a Euro 2.000,00 liquidabili dall'Ente a seguito di specifica fattura da parte del Notaio incaricato della procura.

I PROPRIETARI SI IMPEGNANO

con il presente atto nei confronti del Comune di Genova:

- a concedere definitivamente a titolo gratuito al Comune di Genova le porzioni di terreno necessarie alla realizzazione degli interventi come sopra citati e meglio identificate nelle aree definite dagli elaborati cartografici e documentali allegati al presente atto, costituiti da:
 - a) Planimetria catastale con indicazione delle aree di intervento, evidenziate in retinato rosso;
 - b) Estratto da foto satellitare con indicazione delle aree di intervento, evidenziate in rosso;
 - c) Visure catastali.
 - d) Documenti di identità dei proprietari ed eventuali deleghe/procure e documenti di identità dei delegati/procuratori.

**COMUNE DI GENOVA**

A tale scopo si procederà, al termine dei lavori, al frazionamento delle particelle catastali oggetto di intervento secondo le aree effettivamente interessate dalle opere eseguite, cui seguirà, presso gli Uffici Comunali, e con relative spese a carico dell'Amministrazione, l'atto notarile per il passaggio di proprietà al Comune di Genova. A questo proposito, fermo restando le più precise determinazioni a seguito della realizzazione delle opere, si prevede la cessione delle seguenti porzioni di terreno:

Via TIMONE

- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 141 metri, per complessivi 423,00 m² circa, del **mappale 141** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 27 metri, per complessivi 81,00 m² circa, del **mappale 182** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 46 metri, per complessivi 138,00 m² circa, del **mappale 143** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 38 metri per complessivi 114,00 m² circa, del **mappale 139** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 232 metri, per complessivi 696,00 m² circa, del **mappale 149** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 99 metri, per complessivi 297,00 m² circa, del **mappale 148** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 503 metri, per complessivi 1509,00 m² circa, del **mappale 112** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 152 metri, per complessivi 456,00 m² circa, del **mappale 195** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 176 metri, per complessivi 528,00 m² circa, del **mappale 185** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 186 metri, per complessivi 558,00 m² circa, del **mappale 85** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 29 metri, per complessivi 87,00 m² circa, del **mappale 78** del Foglio 61, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 119 metri, per



COMUNE DI GENOVA

- complessivi 357,00 m² circa, del **mappale 77** del Foglio 61, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 122 metri, per complessivi 366,00 m² circa, del **mappale 76** del Foglio 61, Sezione 3;
 - una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 175 metri, per complessivi 525,00 m² circa, del **mappale 75** del Foglio 61, Sezione 3;
 - una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 64 metri, per complessivi 192,00 m² circa, del **mappale 74** del Foglio 61, Sezione 3;

Via GNEO

- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 56 metri, per complessivi 168,00 m² circa, del **mappale 137** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 62 metri, per complessivi 186,00 m² circa, del **mappale 135** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 88 metri, per complessivi 264,00 m² circa, del **mappale 133** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 184 metri, per complessivi 552,00 m² circa, del **mappale 131** del Foglio 60, Sezione 3;
- una fascia di ampiezza pari a circa 3 metri, lunghezza pari a circa 81 metri, per complessivi 243,00 m² circa, del **mappale 128** del Foglio 60, Sezione 3;

SI IMPEGNANO ALTRESI'

- a concedere, nelle more dell'acquisizione delle suddette porzioni di terreno, il libero accesso e utilizzo delle aree oggetto del presente documento;
- a concedere, al fine di garantire la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere realizzate, che resta in carico al Comune di Genova, il futuro passaggio dei mezzi e delle maestranze necessarie a tali attività, previa notifica del Comune ai diretti interessati.
- a rinunciare pertanto a qualsivoglia richiesta di indennità, essendo l'accesso e l'utilizzo



COMUNE DI GENOVA

delle aree interessate dai manufatti concesso a titolo gratuito, in quanto necessari a consentire l'esecuzione dei lavori, a condizione che gli stessi vengano eseguiti in modo da arrecare il minimo danno alla proprietà.

Letto, firmato e sottoscritto.

I Proprietari:

RUSCA FILIPPO (delega Giovanni Schiaffino) _____

RUSCA GIANNA _____

RUSCA MARIA (procura a Enrico Mantovani) _____

SCHIAFFINO ALBERTA (delega Giovanni Schiaffino) _____

SCHIAFFINO GIOVANNI _____

SCHIAFFINO MARIA FRANCESCA (delega Giovanni Schiaffino) _____

Il Responsabile dell'Ufficio Interventi Idrogeologici _____
Dott. Geol. Stefano Battilana _____

Per la Direzione Idrogeologia, Geotecnica, Espropri e Vallate

Genova li, 13 settembre 2022

IL DIRETTORE
DIREZIONE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA,
ESPROPRI E VALLATE (DIGEV)
Dott. Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA



Oggetto: Contributo ex l.r. n. 12/2012 (testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva) a favore del Comune di Genova per interventi di riqualificazione ambientale

Al Direttore
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA
SETTORE IDROGEOLOGIA E
GEOTECNICA, ESPROPRI E VALLATE

e, p.c. Presidente del Municipio Medio Ponente
Ing. Mario Bianchi

-VISTO il provvedimento del Sindaco n. 412 del 13/12/2019 con il quale è stato conferito l'incarico di Direttore del Municipio VI Medio Ponente;
-Visti gli artt. 58 e 61 del vigente Statuto del Comune di Genova che disciplinano le funzioni e i compiti della dirigenza;
-Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 11, del 26.02.2020, con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2020/2022;
-Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 61, del 19/03/2020, con cui è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2020/2022;
- Vista la deliberazione n. 30 del 18.11.2020 adottata dalla Giunta del Municipio Medio Ponente ad oggetto: "Progettazione e interventi presso la via Gneo e lungo l'asta del rio Bianchetta, alta Val Chiaravagna"

Con il presente atto datoriale

si autorizza

il Direttore della Direzione Progetti per la Città - Settore Idrogeologia e Geotecnica, Espropri e Vallate ad impegnare per "Progettazione e interventi presso la via Gneo e lungo l'asta del rio Bianchetta, alta Val Chiaravagna" la somma complessiva di euro 240.150,06 (I.V.A. compresa) sul cap 30163 "Interventi Di Riqualificazione Ambientale (L.R.63/93) Municipio Medio Ponente P.d.c. 1.3.2.9.12 "Manutenzione ordinaria e riparazioni" c.a. 2800.6.40 Bilancio 2020 (imp. 2020/10734)

Il Direttore
(Dott.ssa Gloria Piaggio)

(documento firmato digitalmente)