



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-69

L'anno 2021 il giorno 06 del mese di Luglio il sottoscritto , ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.
CUP B37H18008780004 – MOGE 20026 - CIG 88151002A5

Adottata il 06/07/2021
Esecutiva dal 12/07/2021

06/07/2021

CARDONA GIUSEPPE

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
SETTORE IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA, ESPROPRI, VALLATE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-69

OGGETTO: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.

CUP B37H18008780004 – MOGE 20026 - CIG 88151002A5

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

- l'intervento in oggetto è inserito nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2023, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale DCC 17/2021 del 03/03/2021;
- il Settore Idrogeologia, Geotecnica, Espropri e Vallate della Direzione Progettazione ha redatto il progetto definitivo degli "interventi di MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA", approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 140 del 02.07.2020, per una spesa complessiva pari ad Euro 424.000,00;
- a seguito di trattativa diretta su piattaforma MePa è stato affidato, con Determinazione Dirigenziale 191.1.0-44 del 30/11/2020, l'incarico per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, all'Arch. Marco Traverso;
- il progettista Arch. Traverso Marco 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 che viene allegata al presente provvedimento quale parte integrante:

1. Relazione Generale
2. Relazione di calcolo delle strutture
3. Relazione Geologica
4. Piano di manutenzione
5. Planimetria individuazione interventi

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

6. Planimetria Intervento 1
7. Planimetria Intervento 2
8. Planimetria Intervento 3
9. Planimetria Intervento 4
10. Planimetria Intervento 5
11. Particolari ringhiere
12. Elenco Prezzi
13. Computo Metrico Estimativo
14. Computo estimativo sicurezza
15. Quadro economico
16. Capitolato speciale di appalto
17. Piano di sicurezza e coordinamento
18. Cronoprogramma dei lavori
19. Schema di contratto

- trattandosi di progetto unitario non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice;
- nell'ambito del nuovo progetto esecutivo sono state apportate modifiche progettuali inerenti alla tipologia di lavorazioni previste e sono state inseriti specifici oneri per la sicurezza relativi alla gestione del rischio di contagio da Covid19;
- il quadro economico approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 140 del 02.07.2020, per una spesa complessiva pari ad Euro 424.000,00 è qui di seguito riportato:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

QUADRO ECONOMICO DI SPESA				
ai sensi Art. 32 / D.Lgs 207/2010				
A. IMPORTO PER LAVORI	A.1	Importo dei lavori	€	
		<i>di cui importo dei lavori a misura</i>	€ 243.223,40	
		<i>di cui importo dei lavori a carico</i>		
		Totale importo lavori	€ 243.223,40	
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 19.400,00
A.3	Lavori in economia		€ 24.322,34	
	Totale (A.1+A.2+A.3)		€ 286.945,74	
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B	Somme a disposizione dell'Amministrazione		€
	B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00
	B.2	Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		€ 0,00
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 0,00
	B.4	Imprevisti (max. 8%)		€ 20.240,00
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		€ 5.738,91
	B.7	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		€ 0,00
	B.8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		€ 30.000,00
	B.9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ 0,00
	B.10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00
	B.11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		€ 5.651,22
	B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00
	B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+...+B.13)		€ 61.630,13	
C. I.V.A.	C	I.V.A.		€
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 63.128,06
	C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 0,00
	C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 0,00
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 12.296,07
	Totale IVA		€ 75.424,13	
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)			€ 424.000,00	

- a seguito della redazione del progetto esecutivo si è reso necessario procedere ad una rimodulazione del QE secondo le nuove esigenze e pertanto il nuovo QE risulta essere il seguente:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

A	IMPORTO LAVORI		
A1	Importo soggetto a ribasso d'asta	€	244.792,62
	Totale A		244.792,62
B	ONERI DELLA SICUREZZA		
B1	Oneri diretti	€	0,00
B2	Oneri speciali della sicurezza	€	32.000,00
	Totale B	€	32.000,00
C	OPERE IN ECONOMIA	€	18.000,00
	TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)	€	294.792,62
D	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
1	Lavori in Economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
2	Progettazione opere strutturali, sicurezza e coordinamento	€	49.302,64
3	Allacciamenti a pubblici servizi (ENEL TELECOM)	€	
4	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	5.333,68
5	Indennizzi per acquisizioni aree o immobili	€	0,00
6	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	5.000,00
7	IVA 22% su importo a base di gara	€	64.854,38
8	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	4.716,68
	Totale D	€	129.207,38
	TOTALE GENERALE	€	424.000,00

- 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 così come descritto precedentemente;

Premesso altresì che:

- 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_08/06/2021/1229 e del Rapporto Conclusivo prot.NP_09/06/2021/1234, allegati al presente provvedimento quale parte integrante;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo di cui sopra, ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8 del Codice, ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori con verbale di validazione prot. NP_09/06/2021/1238;
- 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. 140 del 02.07.2020.

Preso atto che:

- con Determinazione Dirigenziale 191.1.0-44 del 30/11/2020, è stato affidato l'incarico per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, all'Arch. Marco Traverso per un importo complessivo di Euro 32.100,64;
- la spesa rimanente pari ad Euro 391.899,36 è finanziata da Contributo dello Stato (Acc 2021/1489);
- 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 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 contenuto all'interno del progetto esecutivo allegato al presente provvedimento, per un importo complessivo dei lavori ammontanti ad Euro 294.792,62 di cui Euro 32.000,00 per oneri sicurezza ed Euro 18.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A. e pertanto per complessivi Euro 359.647,00;
- 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.

Considerato altresì che:

- 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 cinque 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;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 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 ed in quanto compatibile con le disposizioni del Codice.

Considerato infine che:

- 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, amministrativo e contabile ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del D.lgs. 267/2000 (TUEL).

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 183 c. 1 del Decreto Legislativo 18.08.2000, n. 267;

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

Visto gli artt. 4, 16 e 17 del D. Lgs. 165/2001;

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

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n.52 del 18.03.2021 con cui è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023

DETERMINA

- 1) di approvare la rimodulazione del Quadro Economico, come illustrato nelle premesse, e tutti gli elaborati costituenti il progetto esecutivo, elencati in parte narrativa, relativi agli *interventi di MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA* ed allegati parte integrante del presente provvedimento;
- 2) di dare atto che in data 09/06/2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. prot. NP/2021/1238, redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, anch'esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
- 3) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione di Giunta Comunale n. 140 del 02.07.2020, 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 dare atto della mancata suddivisione dell'appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
- 5) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, da eseguirsi per un importo stimato a base di gara di complessivi Euro 294.792,62 di cui Euro 32.000,00 per oneri sicurezza ed Euro 18.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 6) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis, del Codice;
- 7) 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 DL 76/2020 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 cinque 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;
- 8) 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;
- 9) 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, dello Schema di Contratto allegati al presente provvedimento e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;
- 10) 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;
- 11) 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;
- 12) di dare atto che la somma di Euro 32.100,64 è stata precedentemente impegnata con DD 191.1.0-44 del 30/11/2020 per l'affidamento dell'incarico al professionista Arch. Marco Traverso come illustrato nella parte narrativa;
- 13) di mandare a prelevare la restante somma pari ad Euro 391.899,36 al capitolo 77002 "Costruzione – Manutenzione strade" c.d.c. 3400.8.03 Crono 2021/197 P.d.c. 2.2.1.9.12 riducendo di pari importo l'IMP 2021/9124 come segue:
- Euro 359.647,00 - quota lavori - emettendo nuovo **IMP 2021/9936**;
 - Euro 22.202,00 - spese tecniche, progettazione, sicurezza – emettendo nuovo **IMP 2021/9937**;
 - Euro 5.333,68 – spese per imprevisti - emettendo nuovo **IMP 2021/9939**;
 - Euro 4.716,68 – incentivo tecnico art 113 del D.Lgs. 50/2016 80% emettendo nuovo **IMP. 2021/9940**;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 14) di accertare l'importo di Euro 4.716,68 al capitolo 50026 c.d.c. 143.5.99 "Gestione del Personale - Fondi incentivanti per il personale" del bilancio 2021 P.d.c. 3.5.99.2.1 (ACC. 2021/1631);
- 15) di provvedere all'immediata emissione dell'atto di liquidazione e contestuale relativa richiesta di reversale sul capitolo sopra indicato;
- 16) di provvedere all'inoltro della presente Determinazione Dirigenziale alla Direzione Sviluppo del Personale e Formazione affinché provveda all'iscrizione delle somme sui pertinenti capitoli di spesa e alle successive operazioni gestionali sugli stessi;
- 17) di provvedere all'inoltro della presente Determinazione Dirigenziale alla Direzione Generale affinché possa provvedere all'iscrizione delle somme sul pertinente capitolo di spesa e alle successive operazioni gestionali;
- 18) di dare atto che la spesa di Euro 391.899,36 è finanziata da contributo dello Stato (ACC. 2021/1489);
- 19) 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 provvedimento;
- 20) 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;
- 21) di provvedere a cura della Direzione Progetti per la Città alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi dell'art. 29 del Codice;
- 22) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

IL DIRIGENTE
Arch. Giuseppe Cardona



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-191.1.0.-69

AD OGGETTO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE
RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO ED INDIVIDUAZIONE DELLE
MODALITÀ DI GARA.
CUP B37H18008780004 – MOGE 20026 - CIG 88151002A5

**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**

Acc.to 2021/1489

Il Responsabile del Servizio Finanziario
[Dott. Giuseppe Materese]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate

Oggetto: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 e segg., del D.lgs. n° 50 del 18.04.2016)

Considerato:

- che l'intervento è ricompreso all'interno Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2023, e – approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale DCC 17/2021 del 03/03/2021 (codice Moge 20026) per la somma di Euro 424.000,00;

- che in data 02 Giugno 2021 il progettista Arch. Marco Traverso, ha consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo redatti in coerenza con le indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento;

- che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

1. Relazione Generale
2. Relazione di calcolo delle strutture
3. Relazione Geologica
4. Piano di manutenzione
5. Planimetria Individuazione interventi
6. Planimetria Intervento 1
7. Planimetria Intervento 2
8. Planimetria Intervento 3
9. Planimetria Intervento 4
10. Planimetria Intervento 5
11. Particolari ringhiere
12. Elenco Prezzi
13. Computo Metrico Estimativo
14. Computo estimativo sicurezza
15. Quadro economico
16. Capitolato speciale di appalto
17. Piano di sicurezza e coordinamento
18. Cronoprogramma dei lavori
19. Schema di contratto



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate

Il Responsabile Unico di Procedimento Geol. Grassano Giorgio ha verificato, in contraddittorio con il progettista Arch. Marco Traverso:

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 porlo in 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;



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate

- 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.

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 8 giugno 2021

Il Progettista

Arch. Marco Traverso

Il Responsabile Unico del Procedimento

Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
Struttura Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate

Oggetto: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.

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 DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.

Visto l'allegato Verbale di Verifica, Prot. NP/1229, redatto in data 08.06.2021 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 09 giugno 2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Geol. Giorgio Grassano)



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'
Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate

Oggetto: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA..

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 dei "lavori di INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.", costituito dai seguenti elaborati progettuali:

1. Relazione Generale
2. Relazione di calcolo delle strutture
3. Relazione Geologica
4. Piano di manutenzione
5. Planimetria Individuazione interventi
6. Planimetria Intervento 1
7. Planimetria Intervento 2
8. Planimetria Intervento 3
9. Planimetria Intervento 4
10. Planimetria Intervento 5
11. Particolari ringhiere
12. Elenco Prezzi
13. Computo Metrico Estimativo
14. Computo estimativo sicurezza
15. Quadro economico
16. Capitolato speciale di appalto
17. Piano di sicurezza e coordinamento
18. Cronoprogramma dei lavori
19. Schema di contratto

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, redatto in data 09/06/2021 (NP/2021/1234), 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, li 09/06/2021

Il Responsabile di Procedimento

Geol. Giorgio Grassano

01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol.
Giorgio
GRASSANO

Committente
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto
04.02.02

CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Andrea Rimassa Collaboratori Geol. Antonietta Franzè	Rilievi Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Bareggi
Progetto STRUTTURALE Responsabile Arch. Marco Traverso Collaboratori Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova	Computi metrici e Capitolato Responsabile Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna Reggio Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori	Espropri
	Altro (Progetto prevenzione incendi)
	Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna	Municipio Medio Ponente	VI
	Quartiere Sestri Ponente	02
	Data 03/2021	
Oggetto della tavola RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	Tavola N°	

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE 20026	Codice PROGETTAZIONE 04.02.02	Codice OPERA ---	Codice ARCHIVIO

**R01
E-Gtec**

PREMESSE

Il progetto fa parte di quello più ampio relativo la sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza di un tratto della Via Superiore Razzara, situata in loc. Val Varenna, a Multedo - Genova

La sistemazione, afferente alle normative tecniche del Piano di bacino del Torrente Varenna, si è resa necessaria a seguito degli eventi alluvionali del 2010 che hanno determinato un dissesto più o meno generalizzato a monte della via in questione, con riversamento di detriti sulla carreggiata e conseguente occlusione della via pubblica.

L'area interessata dal progetto de quo è stata ripartita in 5 interventi, per rendere più facilmente comprensibile le scelte progettuali

1. STRUMENTI URBANISTICI DI RIFERIMENTO

Il sito interessato è collocato su versante sinistro della Val Varenna, nelle vicinanze del tratto di viabilità compreso tra la via Sant'Alberto e la cosiddetta loc. "Casa Vecchia", più precisamente tra q. 207,00 e 201,00 s.l.m.

Il P.T.C.P. approvato con D.P.G.R. n. 6 del 26.02.1990, così come modificato in seguito in sede di approvazione del P.U.C. a livello locale – assetto insediativo, colloca l'ambito come "IS-MA" (insediamenti sparsi regime di mantenimento)

L'area risulta soggetta a vincolo ambientale ex D.Lgs 490/99, con D.M. 30 maggio 1963, e a vincolo idrogeologico ex L. 353/2000

La normativa afferente la carta di suscettività al dissesto del Piano di Bacino del Torrente Varenna, (ultima variante approvata con D.G.R.n. 97 dell'8.02.2017). e successive modifiche e integrazioni, classifica gli interventi denominati 1 e 2 come Pg1, il 3 in parte come Pg1 e in parte come Pg3b, il 4 come Pg2, il 5 in parte come Pg2 e in parte Pg3a.

Il P.U.C. vigente disciplina l'area di intervento come zona E (agricola), sottozona in parte EB-CO, in parte EM.MA, in parte EE-MA

Il L.P.P. del PUC, infine, inserisce i 5 interventi nel seguente modo:

Intervento 1 ambiente caratterizzato da pineta a pino marittimo

Interventi 2,3,4 territorio a coltivazione intensiva, orto, orto urbano e luogo di identità paesaggistica

Intervento 5 prateria, prato non sfalcato, luogo di identità paesaggistica

2. STATO DI FATTO

Come detto nelle premesse, attualmente l'area è interessata da un dissesto più o meno generalizzato a monte della via Sup. Razzara, con riversamento di detriti sulla carreggiata e conseguente occlusione della via pubblica. Tra le criticità geologiche ed idrogeologiche evidenziate, ci sono le "pessime condizioni di conservazione del substrato roccioso che affiora in loco dovuto a vari elementi" che lo rendono "un ammasso roccioso debole e facilmente erodibile e degradabile dagli agenti esogeni e dai fenomeni gravitativi superficiali". Insieme ad altri fattori oltre che all' "elevata inclinazione dei versanti verso sud/su-ovest, e alla mancanza di un sistema corretto di regimazione delle acque superficiali" la situazione porterà sempre più al formarsi di "fenomeni gravitativi di collasso".

In considerazione di quanto sopra descritto, la progettazione definitiva ha sancito di intervenire sulle citate criticità in maniera "puntuale", per tutti e 5 gli interventi già citati e la presente relazione esecutiva manterrà pertanto la stessa procedura per meglio descrivere le lavorazioni.

Il progetto esecutivo in allegato tiene conto, oltre che del progetto definitivo approvato, anche del contesto paesaggistico in cui sarà realizzato e, pertanto, si è provveduto ad utilizzare materiali congrui che potessero soddisfare i requisiti massimi di sicurezza e, al contempo, essere armonicamente inseriti nello spazio naturale ove saranno allocati.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTO N. 1 – QUOTA 206,00 (TAV 1)



ubicazione intervento n.1

L' intervento prevede :

Sostituzione delle attuali tubazioni di scarico delle acque dalla vasca di monte, attualmente in fibrocemento, con altra in **PE ad alta densità (HDPE)** diametro 800, UNI EN 13476 – classe di resistenza sn8 L=7mt

Questa operazione comporta lo scavo a sezione ristretta della strada e la parziale demolizione del muro in cemento che delimita la vasca di raccolta delle acque di monte , nonché del muretto di contenimento di valle, intorno al perimetro della tubazione stessa.

La rimozione della vecchia tubazione verrà eseguita da personale abilitato e impresa iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali categoria 10 "Bonifica di beni contenenti amianto" con apposito Piano di Lavoro da depositare presso gli organi di controllo , secondo l'iter procedurale ai sensi delle normative vigenti in materia di rifiuti pericolosi e sicurezza D.Lgs 81/08 come modificato dal D.Lgs 109/09.(cfr. piano della sicurezza allegato)

Le operazione preparatorie agli interventi, quali rimozione manto asfaltico e parte sommitale dello scavo potranno essere eseguite da impresa non iscritta all'Albo.

Una volta eseguita la bonifica, la nuova tubazione , già con buona classe di resistenza , sarà affogata nel magrone per evitare schiacciamenti dovuti al carico veicolare

, poi i soprastante strati ,indicati nei disegni esecutivi , ricostituiranno la sezione stradale.

Inoltre è prevista la rimozione della ringhiera di protezione a valle, sostituita con una nuova , riparazione della cordatura su cui poggia la protezione con malta cementizia isotropica strutturale di classe R4, fibrorinforzata a presa rapida e a ritiro compensato, per il ripristino e la rasatura del calcestruzzo, oltre al ripristino delle murature parzialmente demolite.

Inserimento di materasso anti-erosivo nel canale a valle della tubazione.

INTERVENTO N. 2,3 – QUOTA 204,50 (TAVV. 2-3)



ubicazione intervento n.2-3

Gli interventi a predominanza strutturale sono i seguenti:

- stabilizzazione della strada carrabile con l'impiego di cordoli testa pali disposti a cavalletto; realizzata con 2 file di micropali
- fila anteriore (valle) verticale con interasse $i = 60$ cm
- fila posteriore (monte) "a cavalletto" con interasse $i = 180$ cm:

In particolare i pali hanno diametro esterno 101,6mm, spessore 8mm di acciaio S355, diametro di perforazione di mm. 160 ed una lunghezza di 6 metri

La parte verticale a valle del cordolo verrà rivestita in pietra per integrare la nuova opera nel contesto paesaggistico in cui si trova.

La stabilizzazione corticale dei primi tre metri della scarpata sottostante sarà effettuata con un intervento semplice con geocomposito, biostuoia preseminata e rete metallica.

Il sistema di ancoraggio della rete al piede sarà eseguito con:

picchetti puntuali in tondo B450, piegato a U di 50 cm

funi di diametro 14 mm in trefoli d'acciaio

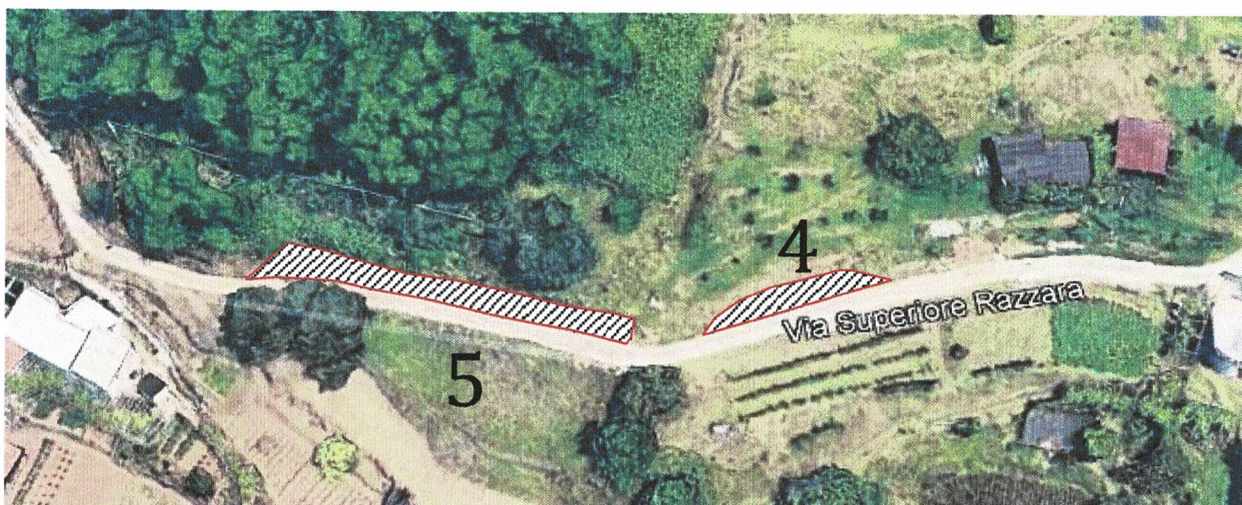
ancoraggi delle reti con barra filettata M16 con dado di serraggio e golfare zincato passacavo, inghisate con boiacca di cemento.

piastre di ripartizioni 150x150x8mm in acciaio

Il sistema di ancoraggio della rete in alto sarà eseguito con piastre di ripartizione e barre filettate fissate sulla testa palo.

Regimazione delle acque, sostituzione del tubo in cemento sottostrada con altro di maggiore sezione.

INTERVENTO N. 4 – QUOTA 201,00/201,20 (TAV. 4)



ubicazione intervento n.4-5

L' intervento n°4 prevede :

sistemazione definitiva della gabbionata a monte della strada ed inserimento di una palificata doppia in legno; si provvederà allo smontaggio e rifacimento in loco della gabbionata esistente, parte da realizzare con due serie di gabbioni e parte median-

te l'inserimento di una palificata doppia; l'intervento sistemerà un versante per una altezza strutturale pari a circa 2,00 m.

Bonifica del suolo di appoggio dei gabbioni attraverso la rimozione dello strato di terreno vegetale e la stesa di uno strato di misto di cava calcarea per uno spessore minimo di 30 centimetri; meglio se si raggiunge lo strato di terreno maggiormente consistente.

Gabbioni costituiti da elementi aventi dimensioni di metri 2,00 x 1,00 x 1,00, con rete metallica a doppia torsione.

INTERVENTO N. 5 – QUOTA 207,00 (TAV. 5)

Per questo ultimo intervento si prevede:

la retatura del versante a monte della strada per un tratto di circa 36 mt ed un dislivello variabile da 1,6 a 2,8 mt . La retatura è in rete zincata a doppia torsione e cavo in trefoli d'acciaio posto a forma romboidale con maglia 3x3mt , il tutto fissato con chiodatura formata da barre d'acciaio $\varnothing=24\text{mm}$.

Il versante è costituito in modo eterogeneo da porzioni di roccia e murature in pietrame a secco, in generale stato di degrado con possibilità di cadute di materiali sulla sede stradale

Il corrispondente tratto di viabilità in pendenza verrà rimodellato in funzione della corretta raccolta delle acque verso la caditoia esistente a valle.

Adiacente alla zona ove è prevista la retatura , per un tratto di circa 8 mt ,sarà realizzata una palificata doppia con le medesime caratteristiche di quella precedente . In corrispondenza di tutte le porzioni oggetto di intervento verrà ripristinato il sedime stradale e il relativo manto di usura del piano viario.

RINGHIERE INTERVENTO N. 1-2-3

Le ringhiere da collocare a valle della strada in corrispondenza dell'intervento 1 e sui cordoli testa-palo dell'intervento 2 e 3 , si conformano a quella già esistente in loco realizzata dalla stazione appaltante.

Si precisa che tale barriera ha funzione solo pedonale e non ha funzione e caratteristiche di ritenzione per il traffico veicolare.

La normativa vigente :

All'art. 3 della Circolare 62032 del 21/07/2010 ("Uniforme applicazione delle Norme in materia di progettazione, omologazione ed impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali") viene esplicitato che il campo di applicazione della Normativa vigente è tuttora quello previsto dall'art. 2 comma 1 del D.M. 223/92, ovvero "i progetti esecutivi relativi alle strade ad uso pubblico urbane ed extraurbane che hanno velocità di progetto maggiore od uguale a 70 km/ora".

L'obbligo di rispetto del D.Lgs. 223/92 è previsto per i progetti esecutivi relativi a tre casi:

1. costruzione di nuovi tronchi stradali;
2. adeguamento di tratti significativi di tronchi stradali esistenti;
3. ricostruzione e riqualificazione di parapetti di ponti e viadotti.

obbligo di adempimento all'installazione a seguito di progetto esecutivo. "Le disposizioni dell'art. 2 del D.M. 223/92 sono limitate alla progettazione e non costituiscono pertanto un criterio di verifica delle condizioni di efficienza tecnica delle strade in esercizio che non siano oggetto di uno degli interventi di cui sopra.

La ringhiera a progetto , dettagliata negli elaborati grafici , è formata dai seguenti elementi :

Tube Corrimano 48x2,5mm acciaio S275JR

Piantone IPE 100 con ala stondata in sommità acciaio S275JR

Traversi profilo "U" 50x30x3mm acciaio S235JR

Elementi verticali Piatto 40x4x755mm acciaio S275JR

Piatti di collegamento traversi -piantone Piatto 80x40x5mm acciaio S275JR

Piastra di base 200x200x10mm acciaio S275JR

Bulloni M8 cl.8.8

Barre filettatei M16cl.8.8

Per un peso complessivo di 29kg/mt

Zincatura a caldo UNI EN ISO 1461

Per quanto riguarda la posa in opera saranno necessarie le dime delle piastre di base, da segnare sul cordolo testa palo per evitare interferenza tra i tirafondi e l'armature del c.a.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE AI FINI DELLA SICUREZZA E DELLA VIABILITA'

Oltre a quanto specificato nel piano di sicurezza e coordinamento , ed in osservanza del D.Lgs. 81/2008 e D.Lgs. 106/2009 in generale sono a carico dell'appaltatore :

- La formazione del cantiere attrezzato in relazione alla entità dell'opera con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta esecuzione delle opere da eseguire, nei tempi contrattuali
- L'organizzazione del traffico pedonale e veicolare della strada :

Anche nel caso di inibizione del traffico veicolare, sarà garantito comunque il passaggio pedonale ed in particolare , in caso di necessità , uno spazio idoneo a fare transitare il personale di pronto soccorso e le lettighe dell' autoambulanza fino al raggiungimento delle abitazione della zona.

Tali passaggi devono essere protetti e separati dalle attività di cantiere , eventualmente anche fuori dall'asse stradale , con opere provvisorie quali passerelle opportunamente dimensionate e provviste di parapetto.

Per quanto possibile alla fine della giornata di lavoro la strada dovrà essere sgombra da mezzi e attrezzature per il ripristino del traffico veicolare;

in caso di scavi sul manto stradale chiusura provvisoria con lastre di acciaio atte a sopportare il carico veicolare

Arch. Marco Traverso

01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto 04.02.02

CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA

RUP PROGETTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO
Responsabile Geol. Andrea Rimassa
Collaboratori Geol. Antonietta Franzè

Rilievi
Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico
Geom. Ivano Bareggi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile Arch. Marco Traverso
Collaboratori Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova

Computi metrici e Capitolato
Responsabile Arch. Marco Traverso
Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova

Progetto IDRAULICO
Responsabile Ing. Marianna Reggio
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza
(in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso
Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova

Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE
Responsabile
Collaboratori

Espropri

Altro
(Progetto prevenzione incendi)

Altro
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera
**Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di
Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna**

Municipio Medio Ponente VI

Quartiere Sestri Ponente 02

Data 03/2021

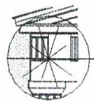
Oggetto della tavola
RELAZIONI STRUTTURALI

Tavola N°

**R02
E-Gtec**

Livello Progettazione ESECUTIVO GEOTECNICO

Codice MOGE 20026 Codice PROGETTAZIONE 04.02.02 Codice OPERA --- Codice ARCHIVIO



STUDIO IMAGO
MARCO TRAVERSO ARCHITETTO

D01 - RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE STRUTTURE

D02 - RELAZIONE DI CALCOLO

D03 - RELAZIONE SUI MATERIALI

D04 - RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

D05 - RELAZIONE GEOTECNICA

COMMITTENTE : COMUNE DI GENOVA

.....DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

.....SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

.....CAPO PROGETTO : Geol Andrea RIMASSA

.....R.U.P. : Geol. Giorgio GRASSANO

PROGETTO : INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE

.....DI VIA SUPERIORE RAZZARA

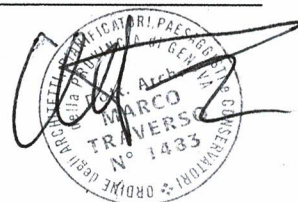
LOCALITA' : VIA SUPERIORE RAZZARA, VAL VARENNA,

.....GENOVA MULTEDO (GE).

PROGETTISTA DELLE

STRUTTURE : Arch. Marco Traverso Via Ippolito D'Aste 1/11 - 16121 Genova

IL PROGETTISTA



RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO (D01)

Premessa

Il sottoscritto Arch.Marco Traverso , con studio professionale in Genova ,Via Ippolito D'Aste 1/11, codice fiscale TRVMRC61B27D969T, su incarico ricevuto dalla Committenza, ha effettuato il studio delle opere strutturali per i lavori di sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza della porzione di Via Superiore Razzara, ubicata in Val Varenna a Genova Multedo.

Descrizione dello stato di fatto

A seguito degli eventi alluvionali verificatisi nel 2010, varie porzioni di versante, poste a monte della strada di Via Superiore Razzara, si sono mobilitate in vari punti, riversando detriti sulla carreggiata, con conseguente occlusione della carreggiata pubblica.

Negli anni 2016/2017 la strada sopraccitata è già stata oggetto di un primo lotto di intervento, consistente in piccole sistemazioni di ingegneria naturalistica, al fine di riparare i danni subiti dalla viabilità e dai versanti causati dagli eventi calamitosi.

Considerato che allo stato attuale alcuni tratti sia a monte che a valle sono ancora da mettere in sicurezza, si ritiene necessario procedere ad un secondo lotto di intervento individuando alcuni punti specifici del tratto medio terminale della Via ed utilizzando opere di ingegneria naturalistica abbinate ad opere di ingegneria strutturale classica.

Descrizione delle opere strutturali

L'area oggetto di intervento di sistemazione idrogeologica è ubicata sul versante sinistro della Val Varenna, comprende il tratto di Viabilità che diparte da Via S. Alberto fino a località Casa Vecchia.

Per la realizzazione della sistemazione sono stati individuati 5 sotto interventi, come meglio descritti nella Relazione Tecnica Descrittiva Generale, di cui tre comportano la realizzazione di opere strutturali.

Gli interventi a predominanza strutturale sono i seguenti:

1. Intervento n.2: stabilizzazione della strada carrabile con l'impiego di cordoli testa pali disposti a cavalletto (fig. 11 relazione generale);
2. Intervento n.2: stabilizzazione della strada carrabile con l'impiego di cordoli testa pali disposti a cavalletto (fig. 13 relazione generale);

- Intervento n.4: sistemazione definitiva a monte della gabbionata a monte della strada ed inserimento di una palificata doppia in legno (fig- 19 e 20 relazione generale); si provvederà allo smontaggio e rifacimento in loco della gabbionata esistente, parte da realizzare con due serie di gabbioni e parte mediante l'inserimento di una palificata doppia; l'intervento sistemerà un versante per una altezza strutturale pari a circa 2,00 m.

Le foto seguenti, estratte dalla relazione tecnica generale, individuano le zone dove devono essere realizzate le opere sopra elencate.

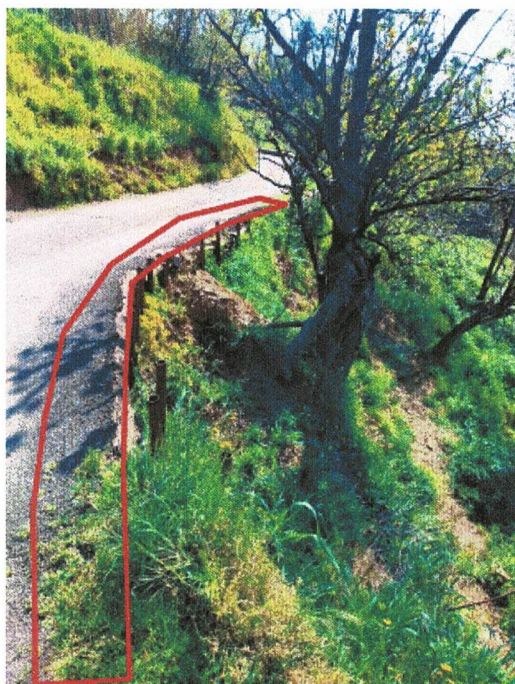


Foto 1 (figura 11) – intervento n. 2, realizzazione cordolo testa pali



Foto 2 (figura 13) – intervento n. 3, realizzazione cordolo testa pali



Foto 3 (figura 19) – intervento n. 4, rifacimento gabbionata



Foto 4 (figura 20) – intervento n. 4, rifacimento gabbionata con in testa doppia palificata

Gli altri interventi (n.1 e n.5) non hanno prevalenza di opere strutturali, consistendo in sistemazioni superficiali mediante posa di rete metallica fissata con cavi di acciaio inchiodati, demolizioni con eventuali rifacimenti di muri in calcestruzzo semplice di modesta entità e senza caratteristiche statico-strutturali, posa di biostuoia; eventuali ulteriori realizzazioni di palificate doppie sono descritte compiutamente dall'intervento n. 4.

Per quanto riguarda la descrizione della geologia dell'area di intervento si rimanda alla corrispondente relazione specialistica a corredo del progetto.

Inquadramento normativo

Il sito oggetto di intervento è ubicato in Comune di Genova – Unità Urbanistica 6 Medio Ponente, classificato dal D.G.R. 216/2017, entrato in vigore il 19/07/2017, come zona 3.

In base alla definizione fornita dal punto 2.4.1 del D.M. Infrastrutture 17.01.2018 (NTC), trattasi di opera di tipo ordinario con vita nominale ≥ 50 anni.

In relazione alle Classi d'uso definite dal sopracitato Decreto, prevedendo un utilizzo dell'opera con normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, l'opera può essere catalogata, in via cautelativa, come **Classe II**.

Considerato che verranno realizzate opere strutturali di sostegno a gravità in zona sismica, cordoli in cemento armato testa pali, per la tipologia dell'intervento oggetto di studio, ricadendo in zona sismica 3, sarà necessaria una denuncia integrata, presso l'ufficio preposto, del tipo **CA+ZS**.

Le normative applicate sono le seguenti:

- Decreto Ministero delle Infrastrutture del 17/01/2018: "**Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni**"
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 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**"

Definizione dei parametri di progetto ai sensi del D.M. 17/01/2018

Le opere strutturali di previsione sono sostanzialmente delle opere di sostegno, pertanto la progettazione sarà sostanzialmente di tipo geotecnico ai sensi del capitolo 6 delle Norme Tecniche delle costruzioni, D.M. 17/01/2018.

Le opere saranno soggette a carichi sia statici che sismici, di cui si terrà conto nella modellazione delle opere.

Le opere sono da considerarsi nuove costruzioni, parte in cemento armato (cordolo testa pali micropali trivellati armati con tubi in acciaio tipo S355) e parte a gravità con gabbioni e opere di ingegneria naturalistica, pertanto vengono definiti i seguenti parametri.

Definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese:

- vita nominale $V_n = 50$ anni
- classe d'uso: III

- periodo di riferimento VR =75 anni

Parametri di cui al par. 3.2:

- categoria del sottosuolo: categoria A
- categoria topografica: T2
- amplificazione topografica ST: 1.20
- zona sismica del sito: zona 3
- Coordinate del sito: lat. 44,440282°, lon. 8,829439°

Tipo di costruzione e tipologia strutturale

- tipo di costruzione: costruzioni in calcestruzzo in opera, in muratura di pietra e muri cellulari in legname;
- tipologia strutturale: opere di sostegno a gravità e palificate con cordolo testa pali

Rispondenza dei materiali strutturali ai requisiti della N.T. vigente

I materiali utilizzati soddisfano i requisiti richiesti dal cap. 11 delle NTC 2018 e sono elencati nella relazione dei materiali D03.

Criteri di progettazione e modellazione:

Trattandosi di opere di sostegno delle terre, la progettazione verrà svolta secondo i dettami del cap. 6 delle N.T.C. 2018, debitamente integrati con le specificazioni contenute nel cap. 7 in merito alle costruzioni in zona sismica.

Verranno effettuate le verifiche canoniche a ribaltamento, scorrimento e a capacità portante.

La verifica dell'opera verrà effettuata con il software IS Muri ver.18 della Dolmen Srl.

La geometria delle opere oggetto di verifica sono meglio descritte negli elaborati grafici strutturali a cui si rimanda per una completa presa visione.

Criteri di verifica agli stati limite

Per quanto riguarda le verifiche da effettuare, si precisa che, ai sensi del paragrafo 7.1, tenendo conto dei limiti e dei vincoli imposti dal D.M. 17.01.2018 ai paragrafi 7.3.6 e 7.3.7, si applicherà il criterio di verifica agli stati limite ultimi (SLU) per i carichi di natura statica, e il criterio di verifica agli stati limite per la salvaguardia della vita (SLV) per i carichi dovuti all'azione sismica.

Le verifiche di sicurezza sopra elencate vengono effettuate mediante l'utilizzo di un apposito modello costruito con il software IS Muri 18 della Dolmen srl.

Tali verifiche sono contenute nella relazione di calcolo D02 a cui si rimanda per una dettagliata presa visione.

IL PROGETTISTA



A handwritten signature in black ink is written over a circular professional stamp. The stamp contains the following text: "PROFESSIONE ARCHITETTO", "PROVINCIA DI CATANIA", "Dott. MARCO TRAVERSO", and "N° 1435". The stamp is partially obscured by the signature.

RELAZIONE SUI MATERIALI (D03)

Nel presente capitolo sono riportati i materiali strutturali utilizzati per le strutture in esame.

a. CALCESTRUZZO:

Le norme UNI EN 206:2016 e UNI 11104:2004 forniscono prescrizioni relative alla specificazione, alle prestazioni, alla produzione ed alla conformità del calcestruzzo.

Classe di esposizione:

Si considera il caso di "corrosione indotta da carbonatazione":

- Calcestruzzo per strutture di fondazione e contro terra in genere: classe di esposizione XC2 secondo la norma UNI EN 206:2016;

Caratteristiche di resistenza:

Per tutti gli elementi strutturali si prescrive la classe minima 25/30, ovvero $R_{ck} \geq 30$ N/mm².

Classe di consistenza:

Classe S4, ai sensi della UNI EN 12350-2:2009.

Dimensione massima nominale dell'aggregato:

Sono riconosciuti generalmente idonei:

- gli aggregati normali e pesanti conformi alla EN 12620;
- gli aggregati leggeri conformi alla EN 13055.

Rapporto massimo acqua/cemento:

- $A/C = 0,60$ per classe di esposizione XC2, secondo la norma UNI EN 206:2016;

Copriferro:

$c \geq 30$ mm per classe di esposizione XC2, secondo la norma UNI EN 206:2016;

Additivi: Devono essere conformi alla norma UNI EN 934-2:2012.

Dosaggio: 325 kg di cemento 425 per metro cubo di inerte, per classi di esposizione XC2 e XC3, secondo la norma UNI EN 206:2016.

b. ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO IN BARRE:

Si prescrive acciaio B450C; per esso valgono le indicazioni riportate nel D.M. 17 gennaio 2018, tabelle 11.3.Ia e 11.3.Ib.

c. ACCIAIO PER MICROPALI:

Si prescrive acciaio S355; per esso valgono le indicazioni riportate nel D.M. 17 gennaio 2018, tabelle 11.3.XII.

- $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$ tensione di snervamento ($t < 40 \text{ mm}$)
- $f_{tk} = 510 \text{ N/mm}^2$ tensione di rottura

d. GABBIONI:

Bonifica del suolo di appoggio dei gabbioni attraverso la rimozione dello strato di terreno vegetale e la stesa di uno strato di misto di cava calcarea per uno spessore minimo di 30 centimetri; meglio se si raggiunge lo strato di terreno maggiormente consistente.

Gabbioni costituiti da elementi aventi dimensioni di metri 2,00 x 1,00 x 1,00, con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale massima tipo 8 x 10 cm, in accordo con le norme UNI EN 10233-3, tessuta con filo di ferro conforme alle stesse norme per le caratteristiche meccaniche e UNI EN 10218 per le tolleranze sui diametri, aventi carico di rottura compreso tra 350 e 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente diametro pari a 3,0 mm, galvanizzato con lega di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio conforme alla norma EN 10244-Classe A

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo intorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita (UNI EN 10244-2).

Eventualmente, in aggiunta alla protezione galvanica, il filo è rivestito con polimero plastico conforme alle EN-10245-3.

Gli scatoloni 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 2,2 mm., l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

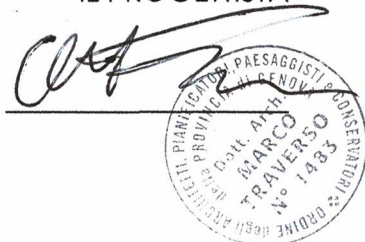
Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui si specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione.

Tale Ditta produttrice dovrà essere inoltre in certificazione di sistema qualità alle normative in vigore, ISO-EN 9002.

Le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui alle norme tecniche vigenti emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Di ogni partita di materiale consegnato dovranno essere conservate e rese eventualmente disponibili alla direzione dei lavori le bolle di consegna e i certificati di prova.

IL PROGETTISTA



A handwritten signature in black ink is written over a horizontal line. Below the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the following text: "PROVINCIA DI MARCO TRAVERSO", "PAESAGGISTI", "Conservatori", "N° 1483", and "ORDINE REG. 1981".

RELAZIONE DI CALCOLO (D02)
RELAZIONE SULLE FONDAZIONI (D04)
RELAZIONE GEOTECNICA (D05)

Il Progettista delle strutture attesta che le strutture in acciaio, presentate nella seguente relazione e negli elaborati grafici allegati, sono state calcolate e progettate a norma delle vigenti leggi, seguendo i principi della scienza e della tecnica delle costruzioni ed il metodo degli stati limite, che i relativi elaborati sono completi e sufficienti ad individuare le opere da eseguire e che i materiali, di cui si prevede l'impiego sono idonei in relazione alle sollecitazioni assunte a base dei calcoli stessi.

Normativa di riferimento

Le normative prese a riferimento nella stesura della presente relazione sono:

-Legge 5.11.1971 N° 1086

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

- Decreto Ministero delle Infrastrutture del 17/01/2018:

"Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"

- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 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"

- DPR 380/2001

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia

Modello geotecnico del terreno

Per l'esecuzione delle verifiche geotecniche vengono assunti i seguenti parametri geotecnici caratteristici, come prescritto dalla relazione geologica a firma del tecnico incaricato, propri del terreno identificato.

Materiale di riporto

Peso di volume	1800 daN/m ³
Angolo di attrito caratteristico	32° - 35,7°
Coazione efficace caratteristica	0,00 daN/cm ²

Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso

Peso di volume	1800 – 1900 daN/m ³
Angolo di attrito caratteristico	40°
Coazione efficace caratteristica	0,00 – 0,10 daN/cm ²

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si è assunta la categoria di sottosuolo di fondazione di tipo A (Tabella 3.2.II – NTC 2018):

A Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a $V_s > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

In accordo con le NTC, i coefficienti di sicurezza parziali sono stati scelti nell'ambito dell'Approccio 2.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{*)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

*) Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{ci}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

Tab. 7.11.III - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno.

Verifica	Coefficiente parziale γ_R
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Modello geotecnico per la verifica della stabilità globale del pendio

Come si evince dal paragrafo precedente i valori della coesione efficace per lo strato del cappellaccio di alterazione del substrato roccioso varia da 0,00 a 0,10 daN/cm².

Per le verifiche di stabilità del pendio si considera una coesione efficace del cappellaccio di alterazione pari a $c' = 0,07$ daN/cm².

Tale scelta è giustificata da numerosi dati presenti in bibliografia e dalle correlazioni empiriche di seguito esplicitate.

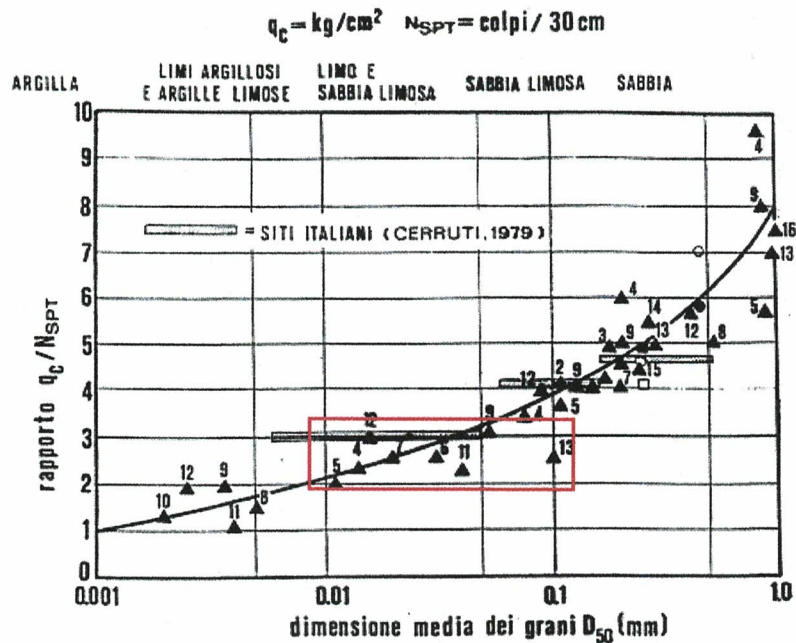
Il valore di N_{spt} per il substrato roccioso risulta pari a $N_{spt} = 61$, pertanto, facendo ricorso alle correlazioni empiriche più cautelative, si ottiene la seguente Coesione non drenata:

$$C_u = 0,025 N_{spt} = 0,025 \times 61 = 1,525 \text{ daN/cm}^2$$

Considerando che è prassi consolidata assumere un valore della coesione drenata c' pari a circa 1/11 della C_u , si assume, a favore della sicurezza, il seguente valore:

$$c' = 1/20 C_u = 0,07625 \text{ daN/cm}^2$$

I valori sopraccitati possono essere ottenuti anche ricavando il valore della resistenza alla punta in funzione di N_{spt} ed inserendo il valore corrispondente negli abachi delle tabelle "Norvegesi".



- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. Meyerhof (1956) | 9. Nixon (1982) |
| 2. Meigh and Nixon (1961) | 10. Kruizinga (1982) |
| 3. Rodin (1961) | 11. Douglas (1982) |
| 4. De Alencar Velloso (1959) | 12. Muromachi & Kobayashi (1982) |
| 5. Schmertmann (1970) | 13. Goel (1982) |
| 6. Sutherland (1974) | 14. Ishihara & Koga (1981) |
| 7. Thornburn & MacVicar (1974) | 15. Laing (1983) |
| 8. Campanella et al. (1979) | 16. Mitchell (1983) |

Utilizzando la correlazione di Robertson (1983) del grafico sopra riportato, si ottiene il valore della resistenza alla punta seguente (valori validi per sabbie):

$$q_c = 0,45 N_{\text{spt}} = 0,45 \times 61 = 27,45 \text{ daN/cm}^2 = 2,745 \text{ Mpa}$$

Utilizzando gli abachi delle tabelle "Norvegesi" di seguito riportati, si può risalire al valore della coesione drenata c' :

Table 5.15 Typical values of attraction (α) and friction ($\tan \phi'$)

Soil	Expected range of q_c , MPa	Effective stress shear strength parameters		
		α , kPa	$\tan \phi'$	ϕ'^{co}
Silt, soft	0.5–2.0	0–5	0.50–0.60	27–31
Silt, medium	2.0–5.0	5–15	0.55–0.65	29–33
Silt, stiff	5.0–7.0	15–30	0.60–0.70	31–35

Effettuando l'interpolazione lineare si ottiene il seguente valore di c' :

$$c' = (2,75-2) \times (15-5) / (5-2) + 5 = 7,5 \text{ kPa} = 0,075 \text{ daN/cmq}$$

Si assume, a favore della sicurezza, un valore di coesione non drenata pari a:

$$c' = 0,07 \text{ daN/cmq.}$$

Modello per la verifica delle strutture

Le opere di sostegno in oggetto sono state verificate utilizzando il modello effettuato con il software **IS MURI** della **CDM DOLMEN versione 18**.

Utilizzando la stratigrafia suggerita dal Dott. Geologo incaricato, ed adottando la geometria delle opere descritta negli allegati grafici strutturali (D08) a corredo della presente denuncia, vengono effettuate le verifiche geotecniche utilizzando l'approccio 2, A1+M1+R3, sia in considerazioni statiche che sismiche, SLU (stato limite ultimo) e SLV (stato limite di salvaguardia della vita), sia statica che sismica, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle opere di sostegno.

In definitiva, in tal sede, vengono effettuate pertanto le seguenti verifiche:

- verifiche in condizioni statiche (SLU);
- verifiche in condizioni sismiche (SLV).

Secondo il D.M. 17/01/2018, occorre verificare che la resistenza del sistema geotecnico e strutturale, in funzione delle azioni di progetto ($\gamma_f F_k$), dei parametri di progetto (X_k/γ_m) e della geometria (α_d), sia superiore al valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione:

$$R_d = R(\gamma_f F_k; X_k/\gamma_m; \alpha_d) / \gamma_r$$

$$R_d \geq E_d$$

con

R_d = valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico,

E_d = valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione,

γ_r = coefficiente parziale per la capacità portante nell'approccio 2

In altri termini risulta che:

$$R_d / E_d \geq 1 \qquad \text{ovvero}$$

$$R(\gamma_f F_k; X_k/\gamma_m; \alpha_d) / (\gamma_r E_d) \geq 1$$

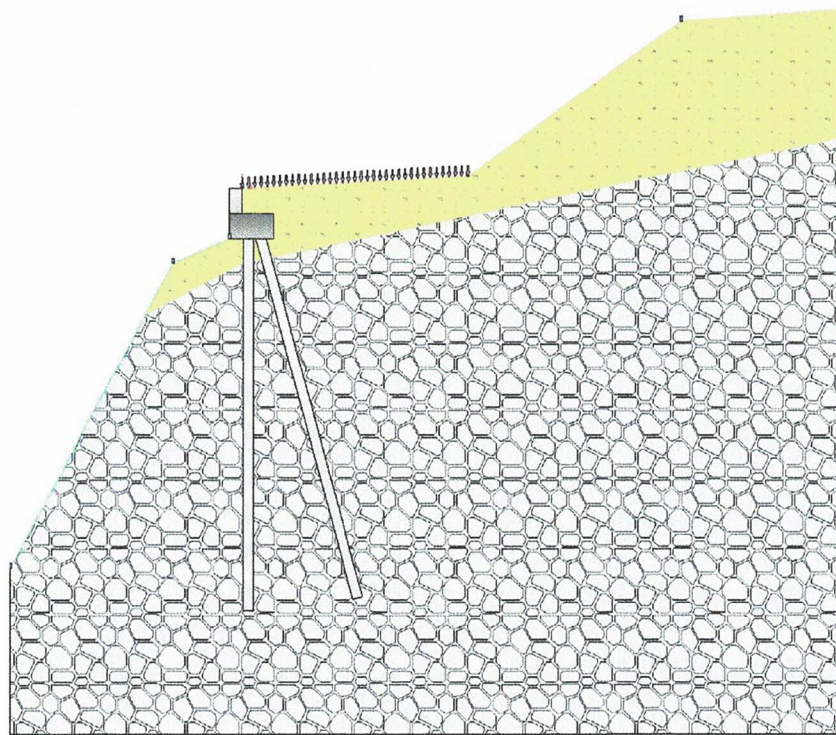
E' stata individuata una unica sezione rappresentativa dell'opera di sostegno da realizzare, avente altezza massima pari a ml 3,00 fuori terra.

Si rimanda agli allegati alla presente per la presa visione delle verifiche effettuate sui muri sopraccitati.

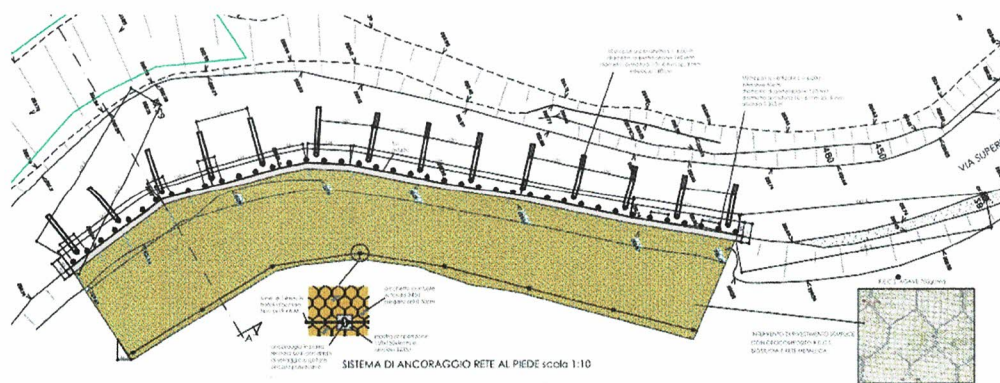
Nelle figure seguenti viene esposto il modello utilizzato per le opere strutturali da realizzare.

Modelli strutturali IS MURI versione 18

- **INTERVENTO n. 2: paratia a valle della strada, realizzata con 2 file di micropali**
fila anteriore (valle) verticale con interasse $i = 60$ cm
fila posteriore (monte) "a cavalletto" con interasse $i = 180$ cm:

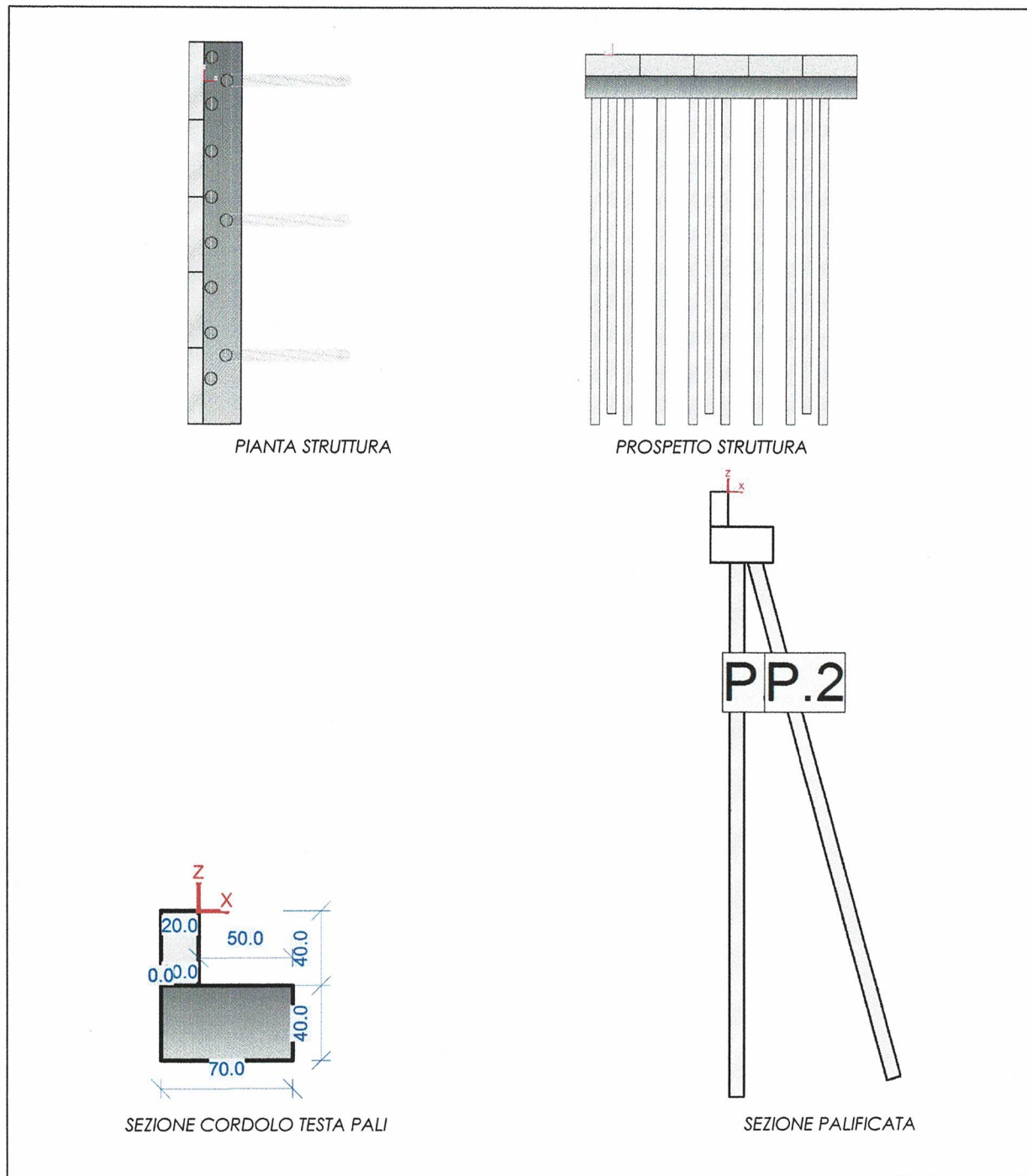


Schema strutturale dell'opera da realizzare per l'intervento n.2



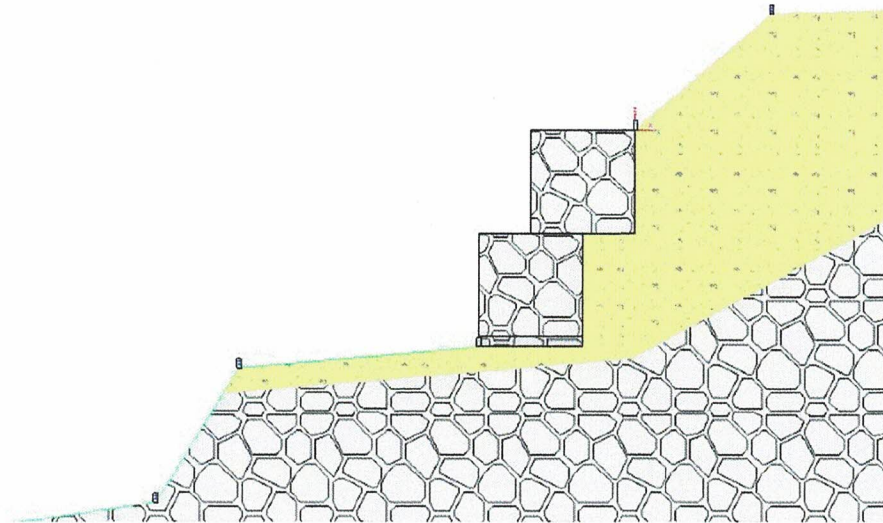
Planimetria dell'intervento n. 2

- SCHEMI STRUTURALI UTILIZZATI NEGLI INTERVENTI n. 2 e n. 3:

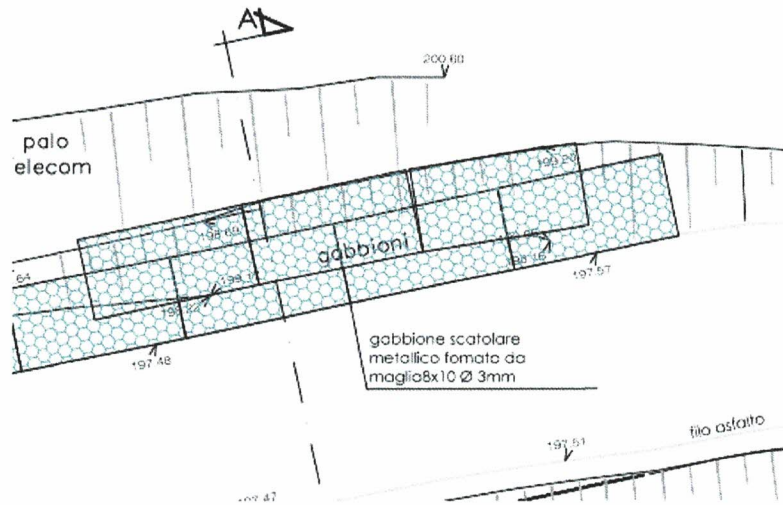


Per il dettaglio delle verifiche effettuate si rimanda alla presa visione dei calcoli contenuti nell'allegato corrispondente in appendice alla presente.

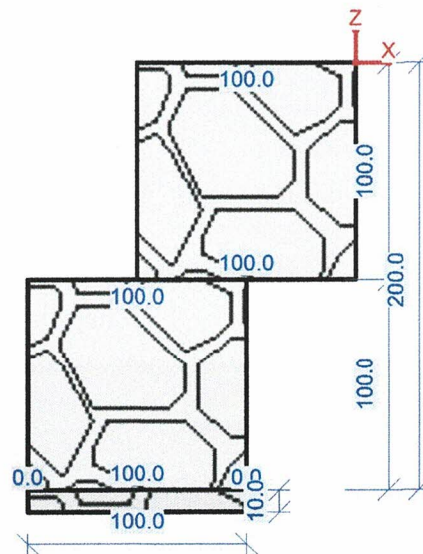
- **INTERVENTO n. 4 A: opere di sostegno a monte della strada**
Muro a gravità di gabbioni in pietra



Schema strutturale dell'opera da realizzare per l'intervento n.4 A

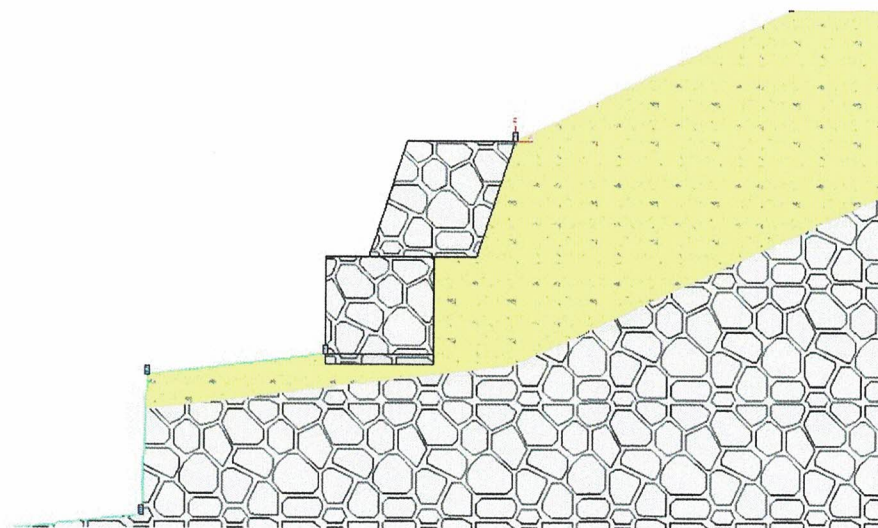


Planimetria dell'intervento n. 4 A

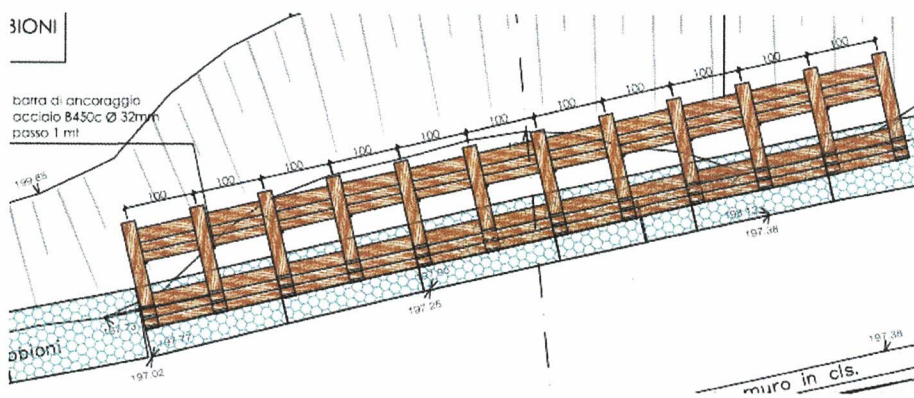


Sezione gabbione in pietra

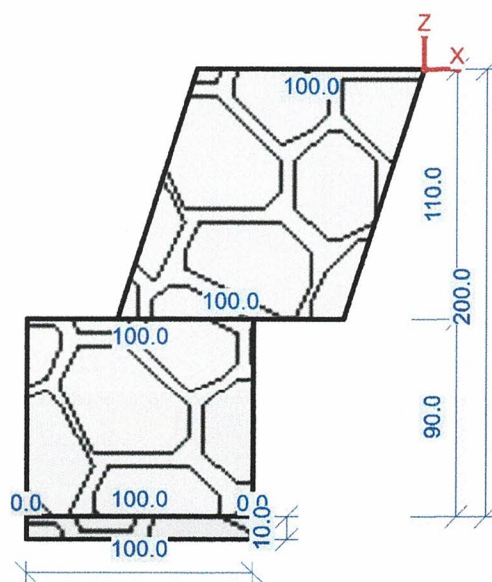
- **INTERVENTO n. 4 B: opere di sostegno a monte della strada**
Muro a gravità con gabbioni e palificata doppia in legname



Schema strutturale dell'opera da realizzare per l'intervento n.4 B



Planimetria dell'intervento n. 4 B



Sezione mista gabbione in pietra e palificata doppia

Presentazione e sintesi dei risultati

I risultati ottenuti con i modelli strutturali descritti in precedenza vengono presentati come output del codice di calcolo ed inseriti in fascicoli in appendice alla presente. Per motivi di sintesi si omettono alcuni dati, rimanendo a disposizione per fornire l'intera elaborazione sia su supporto cartaceo che su supporto informatico.

Considerazioni finali

Analizzando i risultati ottenuti e contenuti negli allegati alla presente relazione di calcolo, si può confermare che l'intervento da realizzare risulta conforme alle Norme Tecniche per le Costruzioni del D.M. 17/01/2018 al momento vigenti.

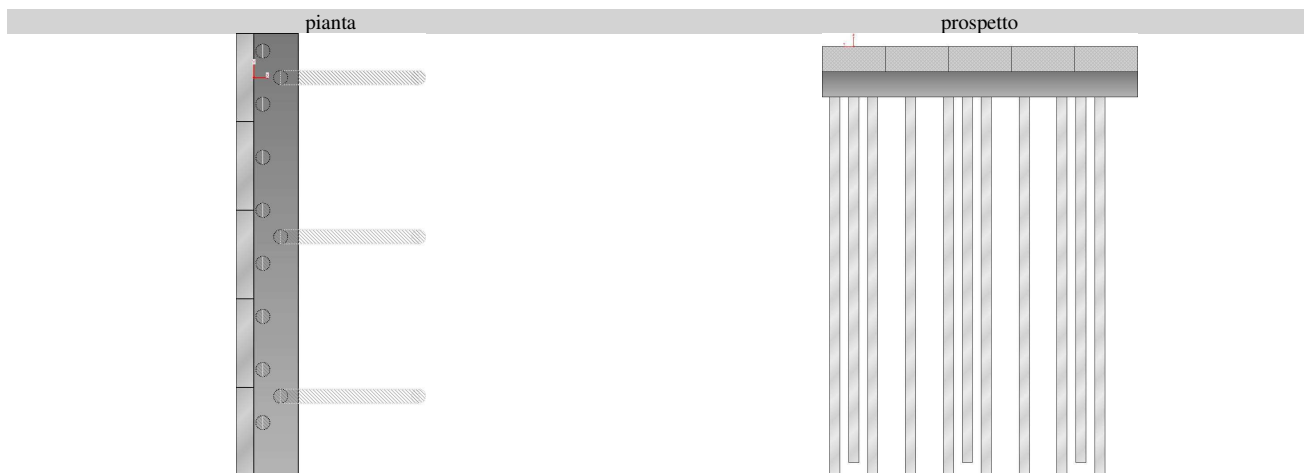
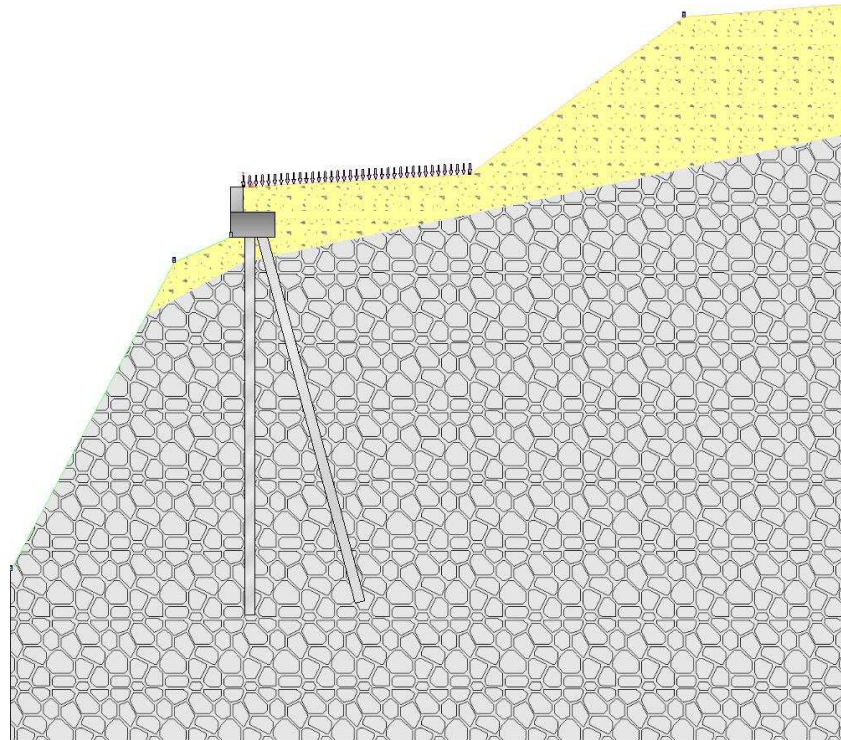
18/03/2021

IL PROGETTISTA



A circular professional stamp is overlaid with a handwritten signature. The stamp contains the following text: "ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI", "PROVINCIA DI GENOVA", "Dott. Arch.", "MARCO", "TRAVERSO", and "N° 1433". The signature is written in black ink over the stamp.

- VERIFICA PALIFICATA - INTERVENTO 2 -



- Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

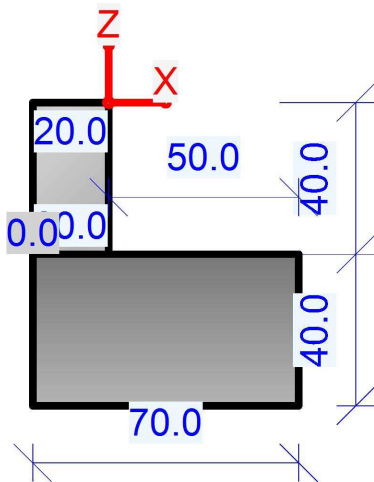
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

caso di carico	resistenza assiale	resistenza trasversale	stabilità globale	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)	FS strutturale Fondazione (flessione)	FS strutturale Fondazione (taglio)	FS strutturale Fondazione (tensione cls)	FS strutturale Fondazione (tensione acciaio)	FS strutturale Pali (tensione d.)
1 - STR (SLU)	10.16	100	---	94.4	33.97	---	---	---	27.78	7.26	---	---	20.52
2 - SLV_SISMA_SU (SLV)	11.49	100	---	86.81	31.53	---	---	---	28.97	7.59	---	---	20.67
3 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	10.99	100	---	84.18	30.57	---	---	---	27.69	7.25	---	---	19.77
4 - SLD_SISMA_SU (SLD)	11.69	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	11.44	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6 - RARA (RARA)	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---	---	66.63	27.72
7 - FREQ. (FREQUENTE)	---	---	---	---	---	---	---	100	---	---	---	---	---
8 - Q.PERM. (QUALI PERM.)	---	---	---	---	---	94.06	---	100	---	---	---	49.97	---

Muro Verificato! [Verifiche Superate]

- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



Sezione 1:

(valle)

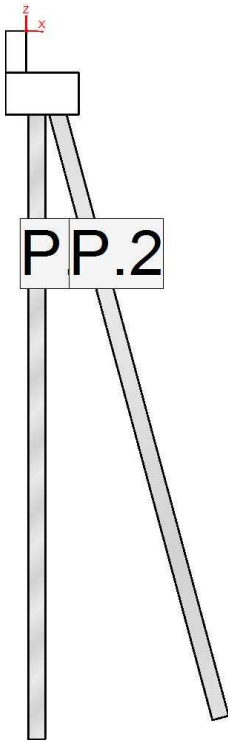
100



(monte)

Sezione n. 1:
Area [cm ²]: 2.000,0
Iz.g [cm ⁴]: 68.667
Jy.g [cm ⁴]: 1.666.667
Zg [cm]: 0,0
Yg [cm]: 10,0

- Pali



Fila 1:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 60 cm
- scostamento iniziale = 20 cm
- dist. bordo fondazione = 30 cm
- inclinazione = 0°
- tipo = micropalo
- vincolo = incastro
- \varnothing interno micropalo = 8.56 cm
- \varnothing esterno micropalo = 10.16 cm
- \varnothing perforazione = 16 cm

Fila 2:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 180 cm
- scostamento iniziale = 50 cm
- dist. bordo fondazione = 50 cm
- inclinazione = -15°
- tipo = micropalo
- vincolo = incastro
- \varnothing interno micropalo = 8.56 cm
- \varnothing esterno micropalo = 10.16 cm
- \varnothing perforazione = 16 cm

- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-20	-80
2	360	20	2	-110	-120
3	700	270	3	-370	-610
4	960	290			

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (0;-120) 2 (960;84) 3 (960;290) 4 (700;270) 5 (360;20) 6 (0;0) 7 (0;-40) 8 (50;-40) 9 (50;-80) 10 (-20;-80) 11 (-110;-120) 12 (-155;-204)
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (roccia) (Roccia) $c' = 0.07 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 40^\circ$ $q_u = 250 \text{ daN/cm}^2$	$h = -120$ $i \text{ (monte)} = 12^\circ$ $i \text{ (valle)} = 28.5^\circ$		1 (960;-880) 2 (960;84) 3 (0;-120) 4 (-155;-204) 5 (-370;-610) 6 (-370;-880)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 44.44028200, lon. 8.82943900
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat A
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 0.7118 m/s²
- Fo (SLV) = 2.5565
- ag (SLD) = 0.3247 m/s²
- Fo (SLD) = 2.5414
- beta m (SLV)= 1
- beta m (SLD)= 1
- beta r (SLV)= 1
- > kh (muro,SLV) = 0.0871
- > kv (muro,SLV) = 0.0435
- > kh (muro,SLD) = 0.0397
- > kv (muro,SLD) = 0.0199
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.0871
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.0435

- Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo	Acciaio
- Descrizione = C25/30	- Descrizione = B450C
- $f_{ck} = 249 \text{ daN/cm}^2$	- $E = 2000000 \text{ daN/cm}^2$
- $\gamma_c = 1.5$	- $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$
- $f_{ctd} = 141.1 \text{ daN/cm}^2$	- $f_{tk} = 5400 \text{ daN/cm}^2$
- $E_{cm} = 314471.6 \text{ daN/cm}^2$	- $\epsilon_{yd} = 0.1960 \%$
- $\alpha_{cc} = 0.85$	- $\epsilon_{ud} = 6.7500 \%$
- $\epsilon_{c2} = 0.2000 \%$	- $\gamma_s = 1.15$
- $\epsilon_{cu2} = 0.3500 \%$	- $f_{yd} = 3913.0 \text{ daN/cm}^2$
- $\gamma \text{ (p.vol.)} = 0.0025 \text{ daN/cm}^2$	- $f_{ud} = 4695.7 \text{ daN/cm}^2$

Condizioni ambientali (fusto, monte) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

Condizioni ambientali (fusto, valle) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

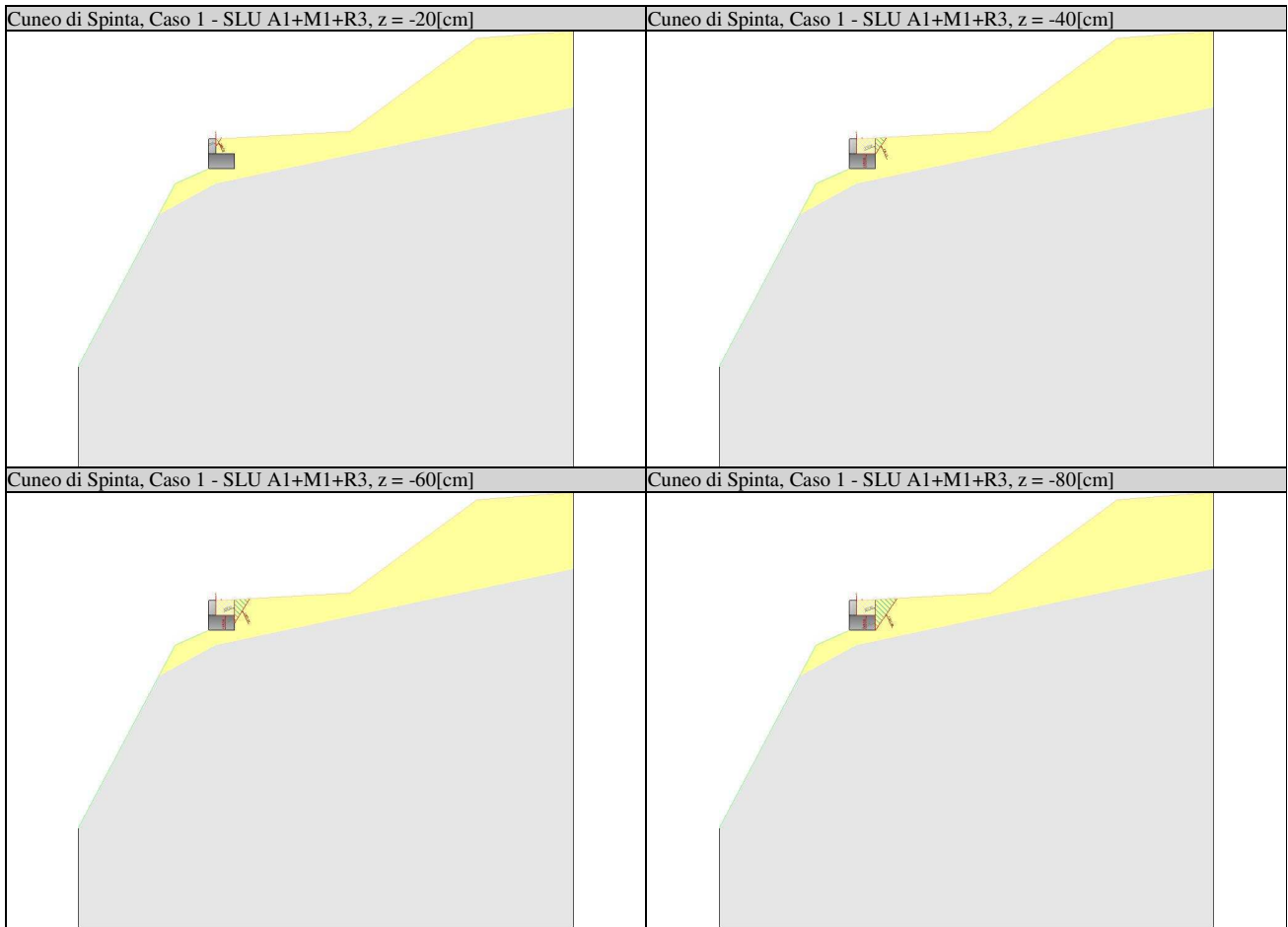
Condizioni ambientali (fondazione) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera che il muro non sia in grado di subire spostamenti). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$

- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$

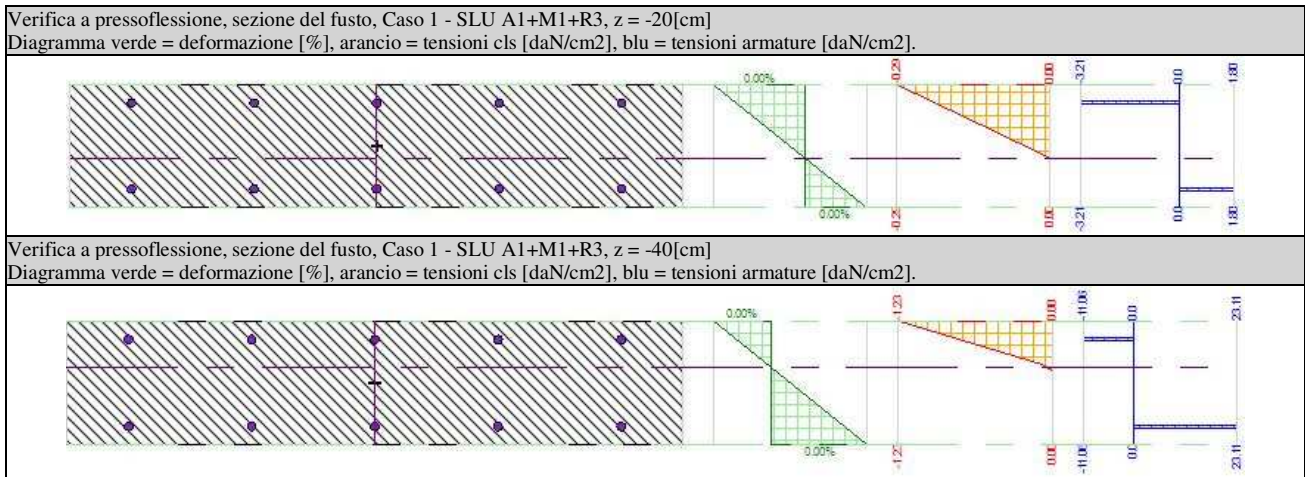


Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC18 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.1.2.3.5]. A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 4.1.2.2.5].

- apertura delle fessure: $k_t=0.40$, $k_1=0.80$, $k_2=0.50$, $k_3=3.40$, $k_4=0.43$. interasse barre non limitato.
- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 15 [cm]



- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = nessuno
- estremi (xi;xf) = 0;360 cm
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.2 daN/cm²

- Carichi sulla Struttura

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi [NTC18 2.5.3]) i casi di tipo: tutti

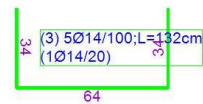
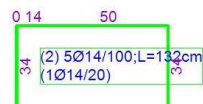
- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi	
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00;0.30]
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00;0.30]
SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00;0.30]
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00;0.30]
RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]

Casi di Carico


- Armatura

- Muro e fondazione con esplosi



- Ferri

Ferro (schema)	dati ferro	coordinate (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 5 $\varnothing = 14$ mm lunghezza = 162 cm descrizione = ferro-tronco tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-17;-77) 2 (-17;-3) 3 (-3;-3) 4 (-3;-77)</p>
	<p>- 2 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 14$ mm lunghezza = 132 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (47;-77) 2 (47;-43) 3 (-3;-43) 4 (-17;-43) 5 (-17;-43) 6 (-17;-77)</p>

	<p>- 3 - gruppo = 4 num. ferri = 5 Ø = 14 mm lunghezza = 132 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (47;-43) 2 (47;-77) 3 (-17;-77) 4 (-17;-43)</p>
---	--	---

- Ferri

- Verifiche Geotecniche

Viene valutata la portata di ogni singolo palo :

caso di carico	palo (n° fila)	N [daN] -	Qtc [daN] (compressione)	fs >1;<1	Qtt [daN] (trazione)	fs >1;<1	T [daN] -	Rtr [daN] (trasversale)	fs >1;<1
1 - STR (SLU)	1	-2228	22626.5	10.16	-14571.5	-	274.1	40782.9	100
1 - STR (SLU)	2	111.8	22298.5	-	-14360.2	100	273.3	38320.9	100
2 - SLV_SISMA_SU (SLV)	1	-1969.7	22626.5	11.49	-14571.5	-	289.2	40782.9	100
2 - SLV_SISMA_SU (SLV)	2	423	22298.5	-	-14360.2	33.95	284.6	38320.9	100
3 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	1	-2059.1	22626.5	10.99	-14571.5	-	300.3	40782.9	100
3 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	2	430	22298.5	-	-14360.2	33.4	296.1	38320.9	100
4 - SLD_SISMA_SU (SLD)	1	-1936.2	22626.5	11.69	-14571.5	-	268.2	40782.9	100
4 - SLD_SISMA_SU (SLD)	2	263.4	22298.5	-	-14360.2	54.51	265.4	38320.9	100
5 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	1	-1977.1	22626.5	11.44	-14571.5	-	273.3	40782.9	100
5 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	2	266.8	22298.5	-	-14360.2	53.82	270.7	38320.9	100

Portate dei singoli pali.

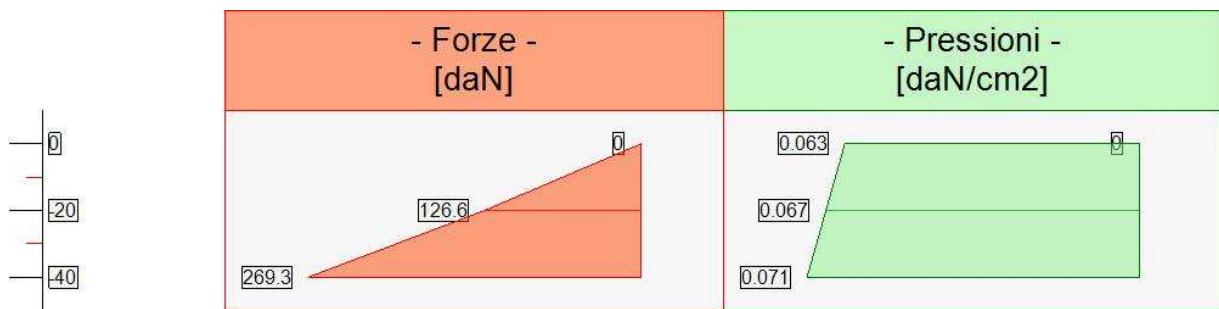
- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.063	0
-20	0.067	127
-40	0.071	269

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

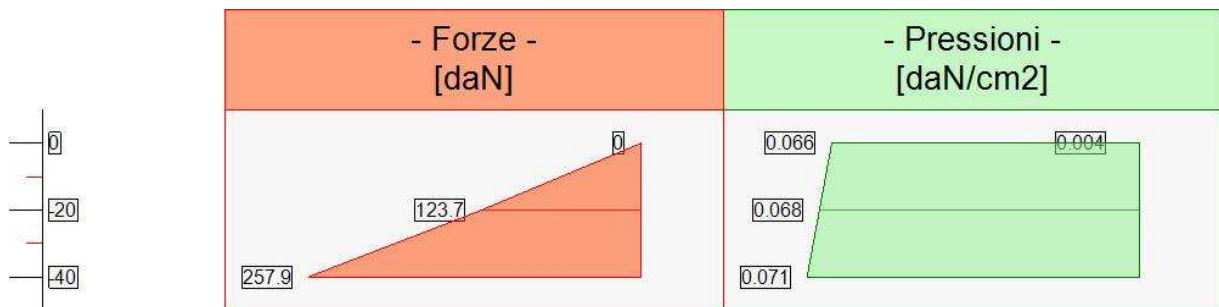
Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 269 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 106 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 661 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 260 [daN]

- Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0.004	0
0	0.066	0
-20	0.068	124
-40	0.071	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

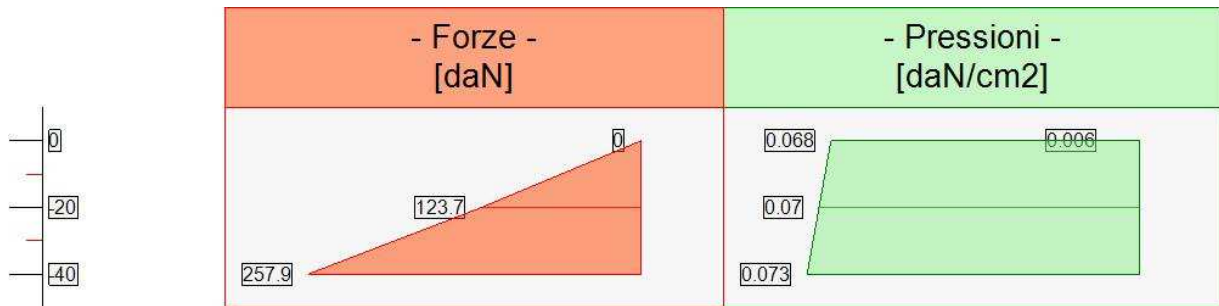
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 273 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 107 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 659 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 259 [daN]

- Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.006	0
0	0.068	0
-20	0.07	124
-40	0.073	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

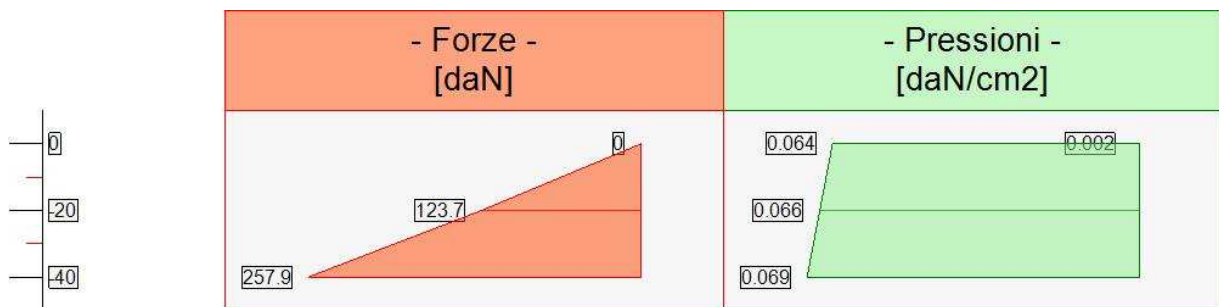
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 282 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 111 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 685 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 269 [daN]

- Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.002	0
0	0.064	0
-20	0.066	124
-40	0.069	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

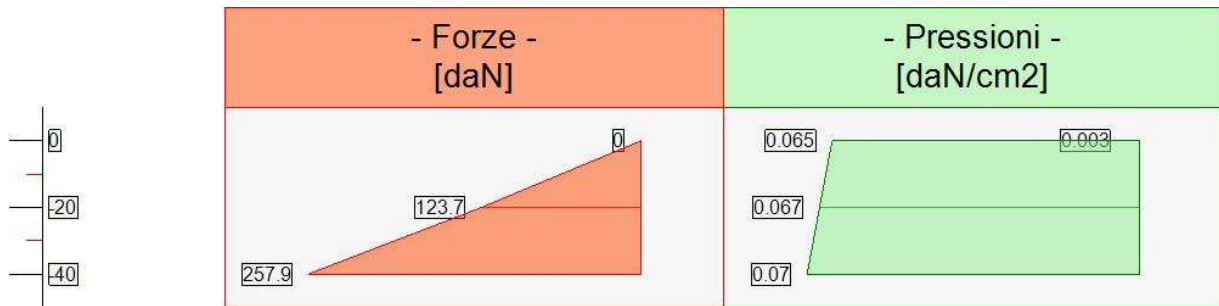
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 265 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 104 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 633 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 249 [daN]

- Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.003	0
0	0.065	0
-20	0.067	124
-40	0.07	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

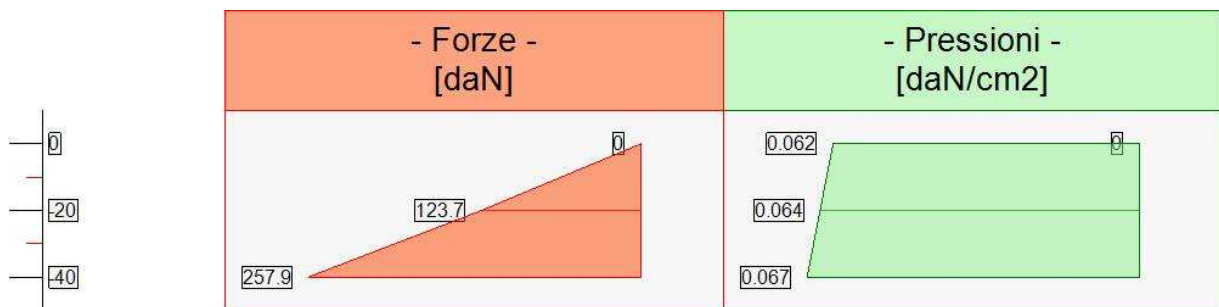
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 269 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 106 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 645 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 253 [daN]

- Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.062	0
-20	0.064	124
-40	0.067	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

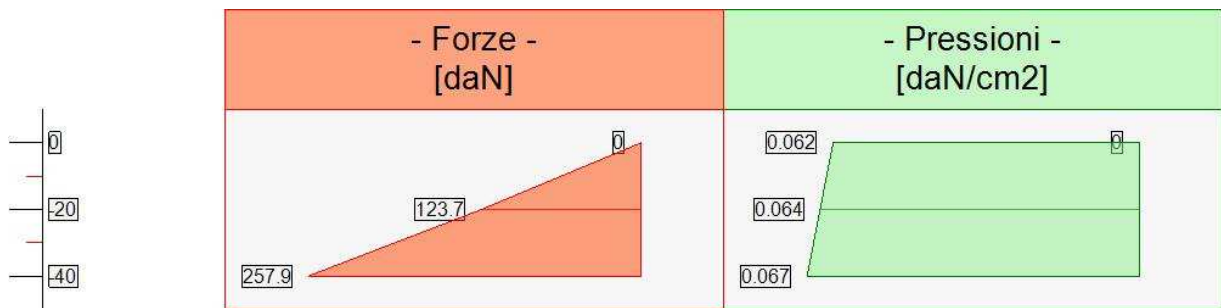
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 258 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 101 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 612 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 240 [daN]

- Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.062	0
-20	0.064	124
-40	0.067	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

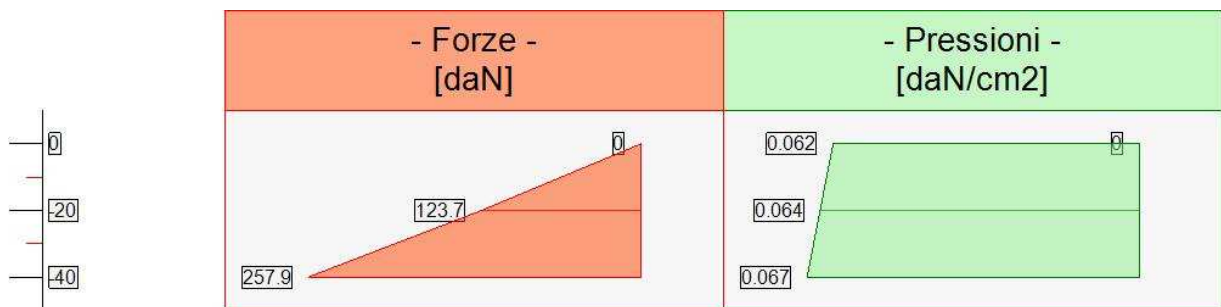
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 258 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 101 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 612 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 240 [daN]

- Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.062	0
-20	0.064	124
-40	0.067	258

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 258 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 101 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 612 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 240 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

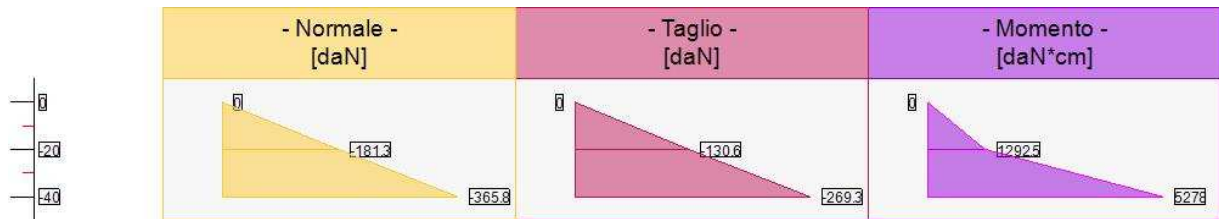
- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-20	-181.3	-130.6	1292.5	•	496943.2	-496943.2	> 100	Verificato
-40	-365.8	-269.3	5278	•	498233.5	-498233.5	94.4	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-20	-181.3	-130.6	1292.5	•	9148.5	70.05	Verificato	
-40	-365.8	-269.3	5278	•	9148.5	33.97	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



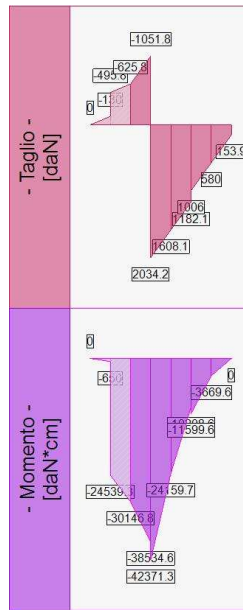
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Fondazione, flessione								
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-	
0	-625.8	-30146.8	•	1169574.1	-1169574.1	38.8	Verificato	
10	-1051.8	-38534.6	•	1169574.1	-1169574.1	30.35	Verificato	
10	2034.2	-42371.3	•	1176932.3	-1176932.3	27.78	Verificato	
20	1608.1	-24159.7	•	1176932.3	-1176932.3	48.71	Verificato	
30	1182.1	-10208.6	•	1176932.3	-1176932.3	> 100	Verificato	
30	1006	-11599.6	•	1180225.9	-1180225.9	> 100	Verificato	
40	580	-3669.6	•	1180225.9	-1180225.9	> 100	Verificato	

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Fondazione, taglio								
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-		
0	-625.8	-30146.8	•	14770.6	23.6	Verificato		
10	-1051.8	-38534.6	•	14770.6	14.04	Verificato		
10	2034.2	-42371.3	•	14770.6	7.26	Verificato		
20	1608.1	-24159.7	•	14770.6	9.18	Verificato		
30	1182.1	-10208.6	•	14770.6	12.5	Verificato		
30	1006	-11599.6	•	14770.6	14.68	Verificato		
40	580	-3669.6	•	14770.6	25.47	Verificato		

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

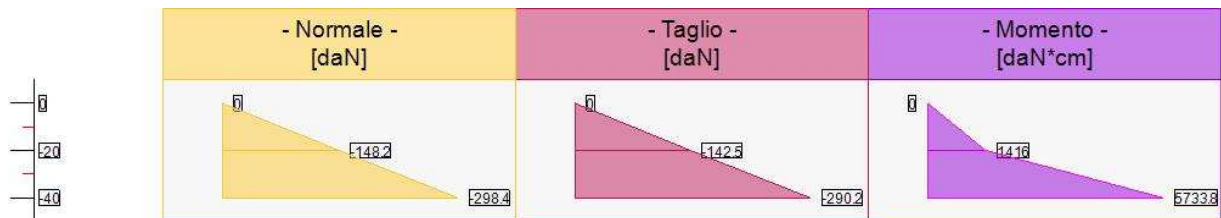
- Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-20	-148.2	-142.5	1416	•	496712.1	-496712.1	> 100	Verificato
-40	-298.4	-290.2	5733.8	•	497762.6	-497762.6	86.81	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-148.2	-142.5	1416	•	9148.5	64.21	Verificato
-40	-298.4	-290.2	5733.8	•	9148.5	31.53	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

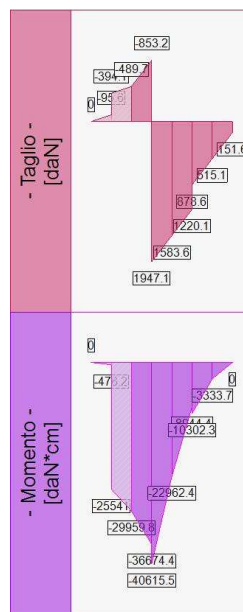
Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
0	-489.7	-29959.8	•	1168958.7	-1168958.7	39.02	Verificato
10	-853.2	-36674.4	•	1168818.8	-1168818.8	31.87	Verificato
10	1947.1	-40615.5	•	1176580.1	-1176580.1	28.97	Verificato
20	1583.6	-22962.4	•	1176441.9	-1176441.9	51.23	Verificato

30	1220.1	-8944.4	•	1176299.2	-1176299.2	> 100	Verificato
30	878.6	-10302.3	•	1180409	-1180409	> 100	Verificato
40	515.1	-3333.7	•	1180270.5	-1180270.5	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-	
0	-489.7	-29959.8	•	14770.6	30.16	Verificato	
10	-853.2	-36674.4	•	14770.6	17.31	Verificato	
10	1947.1	-40615.5	•	14770.6	7.59	Verificato	
20	1583.6	-22962.4	•	14770.6	9.33	Verificato	
30	1220.1	-8944.4	•	14770.6	12.11	Verificato	
30	878.6	-10302.3	•	14770.6	16.81	Verificato	
40	515.1	-3333.7	•	14770.6	28.67	Verificato	

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

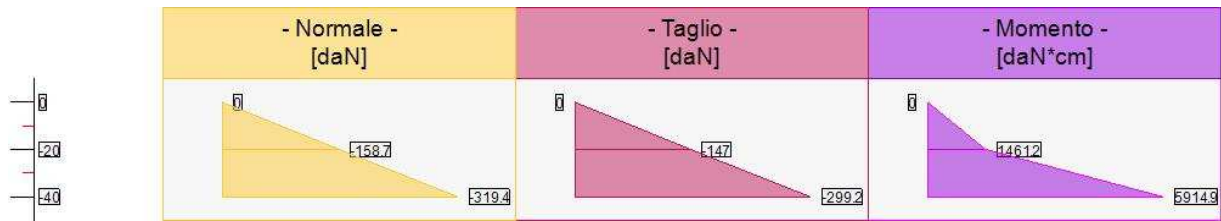
- Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS	-
-20	-158.7	-147	1461.2	•	496785.7	-496785.7	> 100	Verificato
-40	-319.4	-299.2	5914.9	•	497909	-497909	84.18	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-
-20	-158.7	-147	1461.2	•	9148.5	62.24	Verificato
-40	-319.4	-299.2	5914.9	•	9148.5	30.57	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



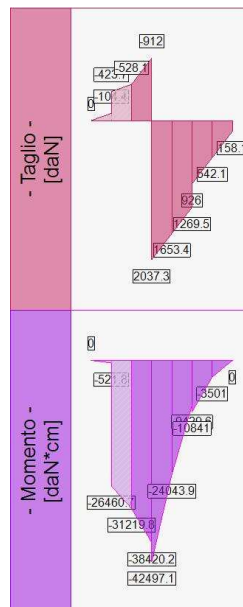
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]		Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS	-
0	-528.1	-31219.8	•	1168812.1	-1168812.1	37.44	Verificato
10	-912	-38420.2	•	1168672.2	-1168672.2	30.42	Verificato
10	2037.3	-42497.1	•	1176733.9	-1176733.9	27.69	Verificato
20	1653.4	-24043.9	•	1176593.4	-1176593.4	48.94	Verificato
30	1269.5	-9429.6	•	1176453	-1176453	> 100	Verificato
30	926	-10841	•	1180677	-1180677	> 100	Verificato
40	542.1	-3501	•	1180538.5	-1180538.5	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]		Tag.Res. [daN]	FS	-
0	-528.1	-31219.8	•	14770.6	27.97	Verificato
10	-912	-38420.2	•	14770.6	16.2	Verificato
10	2037.3	-42497.1	•	14770.6	7.25	Verificato
20	1653.4	-24043.9	•	14770.6	8.93	Verificato
30	1269.5	-9429.6	•	14770.6	11.64	Verificato
30	926	-10841	•	14770.6	15.95	Verificato
40	542.1	-3501	•	14770.6	27.25	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

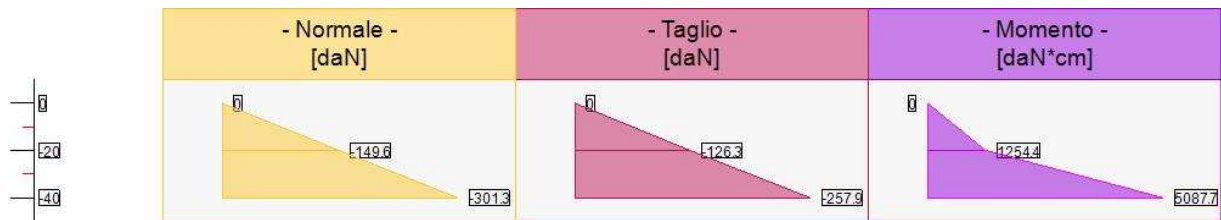
- Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-20	0.3	> 100	3	> 100	0	-	Verificato
-40	1.2	> 100	25.1	> 100	0.001	-	Verificato

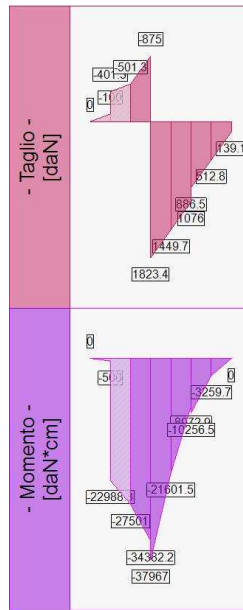
Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio						
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
0	1.8	83.3	103.9	34.66	Verificato	
10	2.2	66.63	129.9	27.72	Verificato	
10	2.2	66.63	129.9	27.72	Verificato	
20	1.4	> 100	81.6	44.12	Verificato	
30	0.6	> 100	33.9	> 100	Verificato	
30	0.6	> 100	33.9	> 100	Verificato	
40	0.2	> 100	12.3	> 100	Verificato	

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

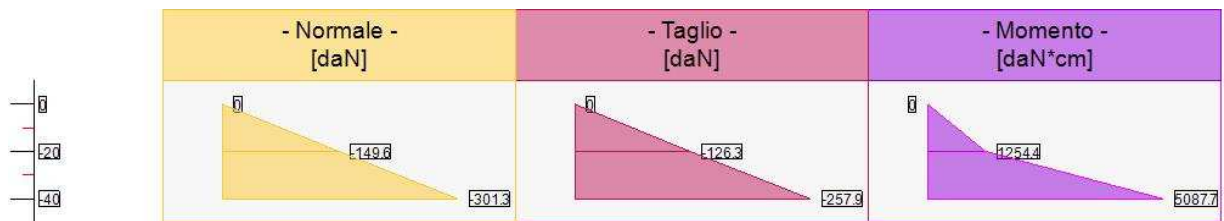


Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara)

- Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-20	0.3	-	3	-	0	> 100	Verificato
-40	1.2	-	25.1	-	0.001	> 100	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

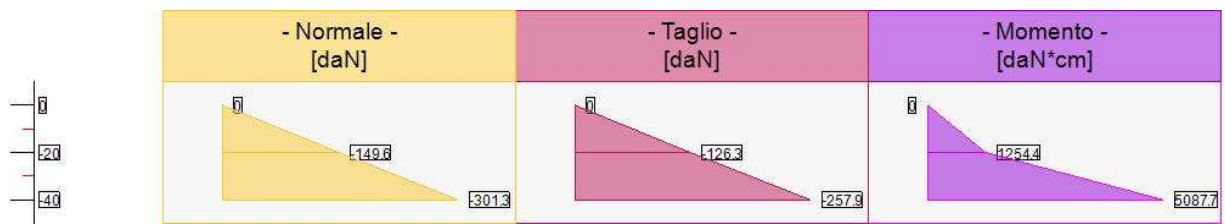


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

- Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-20	0.3	> 100	3	-	0	> 100	Verificato
-40	1.2	94.06	25.1	-	0.001	> 100	Verificato

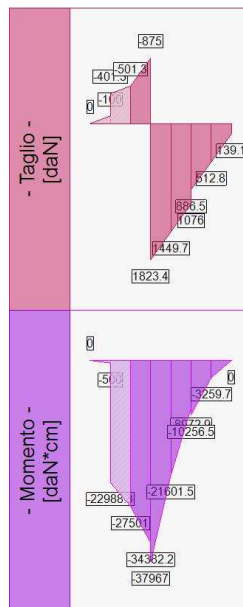
Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio						
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
0	1.8	62.48	103.9	-	-	Verificato
10	2.2	49.97	129.9	-	-	Verificato
10	2.2	49.97	129.9	-	-	Verificato
20	1.4	79.54	81.6	-	-	Verificato
30	0.6	> 100	33.9	-	-	Verificato
30	0.6	> 100	33.9	-	-	Verificato
40	0.2	> 100	12.3	-	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

- Azioni in testa ai pali

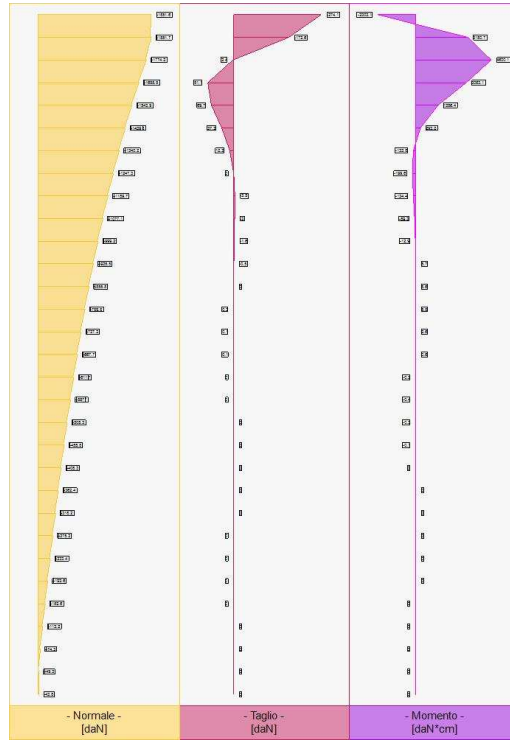
- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1851.6	274.1	2302.1
2	-401.3	273.3	2503.8

Palo 1, presso-flessione e taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	-1851.6	-274.1	-2302.1	•	128.3	3381	26.35	Verificato
-100	-1835.3	-172.6	3180.7	•	141.9	3381	23.83	Verificato
-100	-1851.7	-172.6	3180.7	•	141.9	3381	23.83	Verificato
-120	-1757.8	2.4	4600.1	•	164.8	3381	20.52	Verificato
-120	-1774.2	2.4	4600.1	•	164.8	3381	20.52	Verificato
-140	-1639.1	81.1	3083.1	•	130.4	3381	25.92	Verificato
-140	-1655.5	81.1	3083.1	•	130.4	3381	25.92	Verificato
-160	-1527.5	69.7	1356.4	•	91.9	3381	36.79	Verificato
-160	-1543.9	69.7	1356.4	•	91.9	3381	36.79	Verificato
-180	-1422.6	37.3	293.2	•	66.4	3381	50.94	Verificato
-180	-1439	37.3	293.2	•	66.4	3381	50.94	Verificato
-200	-1323.9	12.3	-133.8	•	58.9	3381	57.38	Verificato
-200	-1340.2	12.3	-133.8	•	58.9	3381	57.38	Verificato
-220	-1230.9	0	-199.6	•	56.2	3381	60.12	Verificato
-220	-1247.3	0	-199.6	•	56.2	3381	60.12	Verificato
-240	-1143.4	-3.5	-134.4	•	51.2	3381	65.99	Verificato
-240	-1159.7	-3.5	-134.4	•	51.2	3381	65.99	Verificato
-260	-1060.8	-3	-59.3	•	46.3	3381	73.09	Verificato
-260	-1077.1	-3	-59.3	•	46.3	3381	73.09	Verificato
-280	-982.8	-1.6	-12.9	•	42	3381	80.44	Verificato
-280	-999.2	-1.6	-12.9	•	42	3381	80.44	Verificato
-300	-909.2	-0.5	5.7	•	38.8	3381	87.23	Verificato
-300	-925.5	-0.5	5.7	•	38.8	3381	87.23	Verificato
-320	-839.5	0	8.6	•	35.9	3381	94.3	Verificato
-320	-855.8	0	8.6	•	35.9	3381	94.3	Verificato
-340	-773.5	0.2	5.8	•	33	3381	> 100	Verificato
-340	-789.8	0.2	5.8	•	33	3381	> 100	Verificato
-360	-710.8	0.1	2.6	•	30.3	3381	> 100	Verificato
-360	-727.2	0.1	2.6	•	30.3	3381	> 100	Verificato
-380	-651.3	0.1	0.6	•	27.7	3381	> 100	Verificato
-380	-667.7	0.1	0.6	•	27.7	3381	> 100	Verificato
-400	-594.7	0	-0.2	•	25.3	3381	> 100	Verificato
-400	-611	0	-0.2	•	25.3	3381	> 100	Verificato
-420	-540.7	0	-0.4	•	23	3381	> 100	Verificato
-420	-557	0	-0.4	•	23	3381	> 100	Verificato
-440	-489	0	-0.3	•	20.8	3381	> 100	Verificato
-440	-505.3	0	-0.3	•	20.8	3381	> 100	Verificato
-460	-439.5	0	-0.1	•	18.7	3381	> 100	Verificato
-460	-455.8	0	-0.1	•	18.7	3381	> 100	Verificato
-480	-391.9	0	0	•	16.7	3381	> 100	Verificato
-480	-408.3	0	0	•	16.7	3381	> 100	Verificato
-500	-346.1	0	0	•	14.7	3381	> 100	Verificato
-500	-362.4	0	0	•	14.7	3381	> 100	Verificato
-520	-301.8	0	0	•	12.8	3381	> 100	Verificato
-520	-318.2	0	0	•	12.8	3381	> 100	Verificato
-540	-258.9	0	0	•	11	3381	> 100	Verificato
-540	-275.2	0	0	•	11	3381	> 100	Verificato
-560	-217.1	0	0	•	9.2	3381	> 100	Verificato
-560	-233.4	0	0	•	9.2	3381	> 100	Verificato
-580	-176.3	0	0	•	7.5	3381	> 100	Verificato
-580	-192.6	0	0	•	7.5	3381	> 100	Verificato
-600	-136.2	0	0	•	5.8	3381	> 100	Verificato
-600	-152.6	0	0	•	5.8	3381	> 100	Verificato
-620	-96.9	0	0	•	4.1	3381	> 100	Verificato
-620	-113.2	0	0	•	4.1	3381	> 100	Verificato

-640	-57.9	0	0	•	2,5	3381	> 100	Verificato
-640	-74.3	0	0	•	2,5	3381	> 100	Verificato
-660	-33	0	0	•	1,4	3381	> 100	Verificato
-660	-49.3	0	0	•	1,4	3381	> 100	Verificato
-680	-43.8	0	0	•	1,9	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

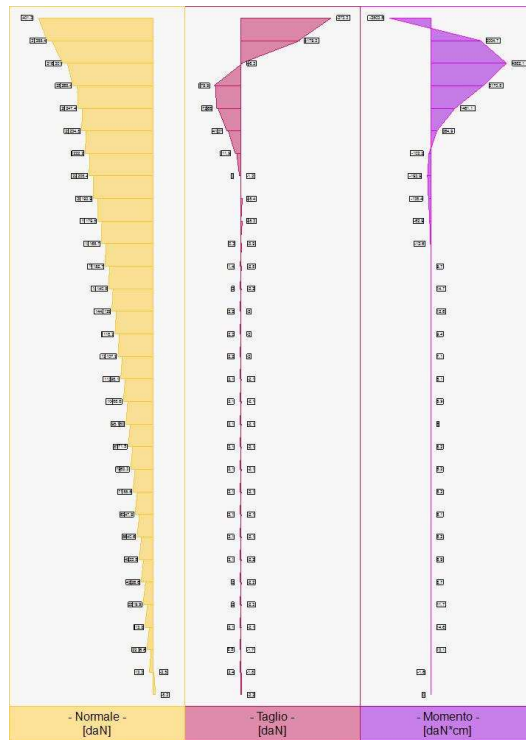


Sollecitazioni nel palo 1, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Palo 2, presso-flessione e taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
-80	401.3	-273.3	-2503.8	•	74.1	3381	45.6	-	Verificato
-99.3	371.2	-175	3004.7	•	77.7	3381	43.54	-	Verificato
-99.3	355.4	-179.3	3004.7	•	77.7	3381	43.54	-	Verificato
-118.6	316.8	-2	4582.1	•	103.2	3381	32.77	-	Verificato
-118.6	301	-6.3	4582.1	•	103.2	3381	32.77	-	Verificato
-138	281.1	80.1	3170.8	•	74.7	3381	45.27	-	Verificato
-138	265.4	75.9	3170.8	•	74.7	3381	45.27	-	Verificato
-157.3	263.2	72.3	1461.1	•	40.8	3381	82.92	-	Verificato
-157.3	247.4	68	1461.1	•	40.8	3381	82.92	-	Verificato
-176.6	250.6	41.2	364.9	•	18.5	3381	> 100	-	Verificato
-176.6	234.8	37	364.9	•	18.5	3381	> 100	-	Verificato
-195.9	238	16.1	-102.2	•	12.3	3381	> 100	-	Verificato
-195.9	222.2	11.9	-102.2	•	12.3	3381	> 100	-	Verificato
-215.2	224.2	3	-193.9	•	13.3	3381	> 100	-	Verificato
-215.2	208.4	-1.2	-193.9	•	13.3	3381	> 100	-	Verificato
-234.5	209.7	-1.2	-138.4	•	11.6	3381	> 100	-	Verificato
-234.5	193.9	-5.4	-138.4	•	11.6	3381	> 100	-	Verificato
-253.9	195.3	-1	-62.9	•	9.5	3381	> 100	-	Verificato
-253.9	179.5	-5.3	-62.9	•	9.5	3381	> 100	-	Verificato
-273.2	181.5	0.3	-12.6	•	8	3381	> 100	-	Verificato
-273.2	165.7	-3.9	-12.6	•	8	3381	> 100	-	Verificato
-292.5	168.5	1.4	9.7	•	7.4	3381	> 100	-	Verificato
-292.5	152.7	-2.8	9.7	•	7.4	3381	> 100	-	Verificato
-311.8	156.3	2	14.7	•	6.9	3381	> 100	-	Verificato
-311.8	140.5	-2.2	14.7	•	6.9	3381	> 100	-	Verificato
-331.1	144.8	2.2	12.6	•	6.4	3381	> 100	-	Verificato
-331.1	129	-2	12.6	•	6.4	3381	> 100	-	Verificato

-350.5	134	2.3	9.4	•	5.9	3381	> 100	Verificato
-350.5	118.2	-2	9.4	•	5.9	3381	> 100	Verificato
-369.8	123.7	2.2	7.1	•	5.4	3381	> 100	Verificato
-369.8	107.9	-2	7.1	•	5.4	3381	> 100	Verificato
-389.1	113.9	2.1	6.1	•	5	3381	> 100	Verificato
-389.1	98.1	-2.1	6.1	•	5	3381	> 100	Verificato
-408.4	104.6	2.1	5.9	•	4.6	3381	> 100	Verificato
-408.4	88.8	-2.1	5.9	•	4.6	3381	> 100	Verificato
-427.7	95.7	2.1	6	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-427.7	80	-2.1	6	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-447.1	87.2	2.1	6.2	•	3.8	3381	> 100	Verificato
-447.1	71.5	-2.1	6.2	•	3.8	3381	> 100	Verificato
-466.4	79.1	2.1	6.2	•	3.5	3381	> 100	Verificato
-466.4	63.3	-2.1	6.2	•	3.5	3381	> 100	Verificato
-485.7	71.3	2.1	6.2	•	3.2	3381	> 100	Verificato
-485.7	55.5	-2.1	6.2	•	3.2	3381	> 100	Verificato
-505	63.7	2.1	6.1	•	2.8	3381	> 100	Verificato
-505	47.9	-2.1	6.1	•	2.8	3381	> 100	Verificato
-524.3	56.4	2.1	6.2	•	2.5	3381	> 100	Verificato
-524.3	40.6	-2.1	6.2	•	2.5	3381	> 100	Verificato
-543.6	49.3	2.1	6.9	•	2.2	3381	> 100	Verificato
-543.6	33.5	-2.2	6.9	•	2.2	3381	> 100	Verificato
-563	42.4	2	8.7	•	2	3381	> 100	Verificato
-563	26.6	-2.2	8.7	•	2	3381	> 100	Verificato
-582.3	35.6	2	11.7	•	1.8	3381	> 100	Verificato
-582.3	19.9	-2.3	11.7	•	1.8	3381	> 100	Verificato
-601.6	29	2.1	14.6	•	1.5	3381	> 100	Verificato
-601.6	13.2	-2.1	14.6	•	1.5	3381	> 100	Verificato
-620.9	22.3	2.5	13.1	•	1.2	3381	> 100	Verificato
-620.9	6.6	-1.7	13.1	•	1.2	3381	> 100	Verificato
-640.2	13.3	2.4	-1.6	•	0.7	3381	> 100	Verificato
-640.2	-2.5	-1.8	-1.6	•	0.7	3381	> 100	Verificato
-659.6	-8.2	-2.2	0	•	0.5	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazione nel palo 2, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

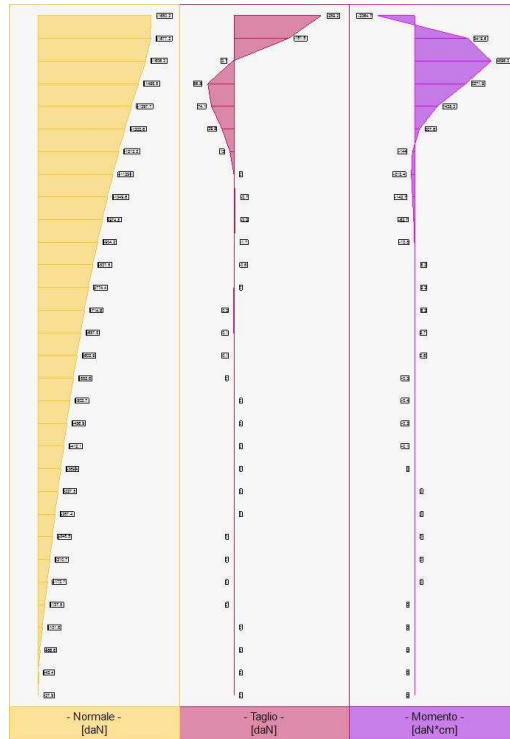
- Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1680.2	289.2	2364.7
2	-712.5	284.6	2444.3

Palo 1, presso-flessione e taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	-1680.2	-289.2	-2364.7	•	•	123	3381	27.49	Verificato
-100	-1664.7	-181.5	3419.6	•	•	139.5	3381	24.23	Verificato
-100	-1677.2	-181.5	3419.6	•	•	139.5	3381	24.23	Verificato
-120	-1593.7	3.7	4896.3	•	•	163.6	3381	20.67	Verificato
-120	-1606.3	3.7	4896.3	•	•	163.6	3381	20.67	Verificato
-140	-1486.2	86.5	3271.9	•	•	127.7	3381	26.48	Verificato
-140	-1498.8	86.5	3271.9	•	•	127.7	3381	26.48	Verificato
-160	-1385.1	74.1	1435.3	•	•	87.5	3381	38.66	Verificato
-160	-1397.7	74.1	1435.3	•	•	87.5	3381	38.66	Verificato
-180	-1290	39.5	307.6	•	•	61.1	3381	55.38	Verificato
-180	-1302.6	39.5	307.6	•	•	61.1	3381	55.38	Verificato
-200	-1200.6	13	-144	•	•	53.9	3381	62.75	Verificato
-200	-1213.2	13	-144	•	•	53.9	3381	62.75	Verificato
-220	-1116.4	0	-212.4	•	•	51.6	3381	65.5	Verificato
-220	-1129	0	-212.4	•	•	51.6	3381	65.5	Verificato
-240	-1037.1	-3.7	-142.7	•	•	46.9	3381	72.12	Verificato
-240	-1049.6	-3.7	-142.7	•	•	46.9	3381	72.12	Verificato
-260	-962.3	-3.2	-62.7	•	•	42.1	3381	80.24	Verificato
-260	-974.8	-3.2	-62.7	•	•	42.1	3381	80.24	Verificato
-280	-891.6	-1.7	-13.5	•	•	38.2	3381	88.58	Verificato
-280	-904.2	-1.7	-13.5	•	•	38.2	3381	88.58	Verificato
-300	-824.9	-0.6	6.2	•	•	35.2	3381	96.08	Verificato
-300	-837.5	-0.6	6.2	•	•	35.2	3381	96.08	Verificato
-320	-761.8	0	9.2	•	•	32.6	3381	> 100	Verificato
-320	-774.4	0	9.2	•	•	32.6	3381	> 100	Verificato
-340	-702	0.2	6.2	•	•	30	3381	> 100	Verificato
-340	-714.6	0.2	6.2	•	•	30	3381	> 100	Verificato
-360	-645.3	0.1	2.7	•	•	27.5	3381	> 100	Verificato
-360	-657.8	0.1	2.7	•	•	27.5	3381	> 100	Verificato
-380	-591.4	0.1	0.6	•	•	25.2	3381	> 100	Verificato
-380	-603.9	0.1	0.6	•	•	25.2	3381	> 100	Verificato
-400	-540.1	0	-0.3	•	•	23	3381	> 100	Verificato
-400	-552.6	0	-0.3	•	•	23	3381	> 100	Verificato
-420	-491.1	0	-0.4	•	•	20.9	3381	> 100	Verificato
-420	-503.7	0	-0.4	•	•	20.9	3381	> 100	Verificato
-440	-444.3	0	-0.3	•	•	18.9	3381	> 100	Verificato
-440	-456.9	0	-0.3	•	•	18.9	3381	> 100	Verificato
-460	-399.5	0	-0.1	•	•	17	3381	> 100	Verificato
-460	-412.1	0	-0.1	•	•	17	3381	> 100	Verificato
-480	-356.4	0	0	•	•	15.2	3381	> 100	Verificato
-480	-369	0	0	•	•	15.2	3381	> 100	Verificato
-500	-314.9	0	0	•	•	13.4	3381	> 100	Verificato
-500	-327.5	0	0	•	•	13.4	3381	> 100	Verificato
-520	-274.8	0	0	•	•	11.7	3381	> 100	Verificato
-520	-287.4	0	0	•	•	11.7	3381	> 100	Verificato
-540	-235.9	0	0	•	•	10	3381	> 100	Verificato
-540	-248.5	0	0	•	•	10	3381	> 100	Verificato
-560	-198.1	0	0	•	•	8.4	3381	> 100	Verificato
-560	-210.7	0	0	•	•	8.4	3381	> 100	Verificato
-580	-161.1	0	0	•	•	6.8	3381	> 100	Verificato
-580	-173.7	0	0	•	•	6.8	3381	> 100	Verificato
-600	-124.9	0	0	•	•	5.3	3381	> 100	Verificato
-600	-137.5	0	0	•	•	5.3	3381	> 100	Verificato
-620	-89.2	0	0	•	•	3.8	3381	> 100	Verificato
-620	-101.8	0	0	•	•	3.8	3381	> 100	Verificato
-640	-54	0	0	•	•	2.3	3381	> 100	Verificato
-640	-66.6	0	0	•	•	2.3	3381	> 100	Verificato
-660	-30.9	0	0	•	•	1.3	3381	> 100	Verificato

-660	-43.4	0	0	•	1.3	3381	> 100	Verificato
-680	-37.9	0	0	•	1.6	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

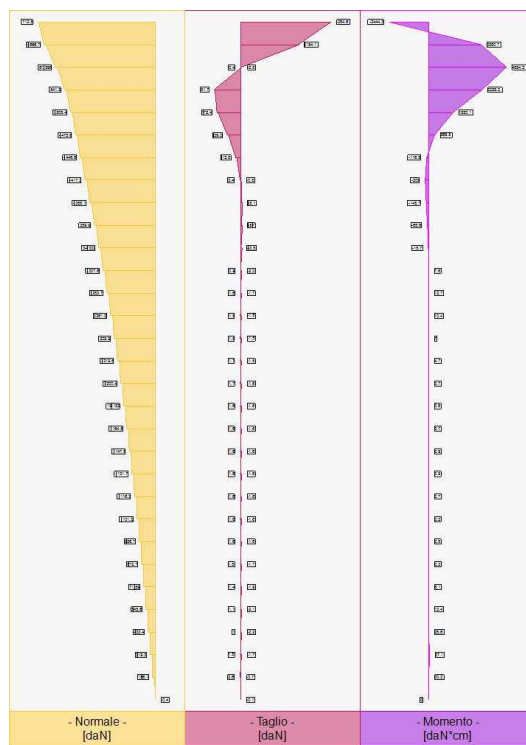


Sollecitazioni nel palo 1, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Palo 2, presso-flessione e taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	712.5	-284.6	-2444.3	•	85.6	3381	39.48	Verificato
-99.3	678.9	-180.8	3280.7	•	95.7	3381	35.33	Verificato
-99.3	666.7	-184.1	3280.7	•	95.7	3381	35.33	Verificato
-118.6	610.1	0.4	4854.3	•	121	3381	27.95	Verificato
-118.6	598	-2.8	4854.3	•	121	3381	27.95	Verificato
-138	554	85	3329.3	•	89.3	3381	37.84	Verificato
-138	541.9	81.7	3329.3	•	89.3	3381	37.84	Verificato
-157.3	517.6	75.6	1520.1	•	52.6	3381	64.29	Verificato
-157.3	505.4	72.4	1520.1	•	52.6	3381	64.29	Verificato
-176.6	487.7	42.5	369.5	•	28.5	3381	> 100	Verificato
-176.6	475.6	39.3	369.5	•	28.5	3381	> 100	Verificato
-195.9	458.8	16.1	-116.5	•	21.9	3381	> 100	Verificato
-195.9	446.6	12.8	-116.5	•	21.9	3381	> 100	Verificato
-215.2	429.5	2.4	-209	•	22.3	3381	> 100	Verificato
-215.2	417.3	-0.8	-209	•	22.3	3381	> 100	Verificato
-234.5	400.3	-1.9	-148.7	•	19.9	3381	> 100	Verificato
-234.5	388.1	-5.1	-148.7	•	19.9	3381	> 100	Verificato
-253.9	372	-1.7	-68.6	•	17.2	3381	> 100	Verificato
-253.9	359.9	-5	-68.6	•	17.2	3381	> 100	Verificato
-273.2	345.1	-0.3	-15.7	•	15	3381	> 100	Verificato
-273.2	333	-3.5	-15.7	•	15	3381	> 100	Verificato
-292.5	319.7	0.9	7.6	•	13.7	3381	> 100	Verificato
-292.5	307.6	-2.3	7.6	•	13.7	3381	> 100	Verificato
-311.8	295.9	1.6	12.7	•	12.8	3381	> 100	Verificato
-311.8	283.7	-1.7	12.7	•	12.8	3381	> 100	Verificato
-331.1	273.3	1.8	10.4	•	11.8	3381	> 100	Verificato
-331.1	261.2	-1.5	10.4	•	11.8	3381	> 100	Verificato
-350.5	252	1.8	7	•	10.9	3381	> 100	Verificato
-350.5	239.9	-1.5	7	•	10.9	3381	> 100	Verificato
-369.8	231.8	1.7	4.7	•	9.9	3381	> 100	Verificato

-369.8	219.6	-1.5	4.7	•	9.9	3381	> 100	Verificato
-389.1	212.5	1.7	3.7	•	9.1	3381	> 100	Verificato
-389.1	200.4	-1.6	3.7	•	9.1	3381	> 100	Verificato
-408.4	194.2	1.6	3.6	•	8.3	3381	> 100	Verificato
-408.4	182	-1.6	3.6	•	8.3	3381	> 100	Verificato
-427.7	176.7	1.6	3.7	•	7.6	3381	> 100	Verificato
-427.7	164.5	-1.6	3.7	•	7.6	3381	> 100	Verificato
-447.1	159.9	1.6	3.9	•	6.9	3381	> 100	Verificato
-447.1	147.8	-1.6	3.9	•	6.9	3381	> 100	Verificato
-466.4	143.8	1.6	3.9	•	6.2	3381	> 100	Verificato
-466.4	131.7	-1.6	3.9	•	6.2	3381	> 100	Verificato
-485.7	128.3	1.6	3.7	•	5.5	3381	> 100	Verificato
-485.7	116.2	-1.6	3.7	•	5.5	3381	> 100	Verificato
-505	113.4	1.6	3.2	•	4.9	3381	> 100	Verificato
-505	101.2	-1.6	3.2	•	4.9	3381	> 100	Verificato
-524.3	98.9	1.6	2.8	•	4.3	3381	> 100	Verificato
-524.3	86.7	-1.6	2.8	•	4.3	3381	> 100	Verificato
-543.6	84.8	1.5	3.2	•	3.7	3381	> 100	Verificato
-543.6	72.7	-1.7	3.2	•	3.7	3381	> 100	Verificato
-563	71.1	1.4	6.1	•	3.1	3381	> 100	Verificato
-563	59	-1.9	6.1	•	3.1	3381	> 100	Verificato
-582.3	57.7	1.1	13.4	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-582.3	45.6	-2.1	13.4	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-601.6	44.6	1	25.6	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-601.6	32.4	-2.2	25.6	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-620.9	31.4	1.5	37.1	•	2.1	3381	> 100	Verificato
-620.9	19.3	-1.7	37.1	•	2.1	3381	> 100	Verificato
-640.2	18.3	2.6	30.2	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-640.2	6.1	-0.7	30.2	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-659.6	-0.4	-0.1	0	•	0	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni nel palo 2, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

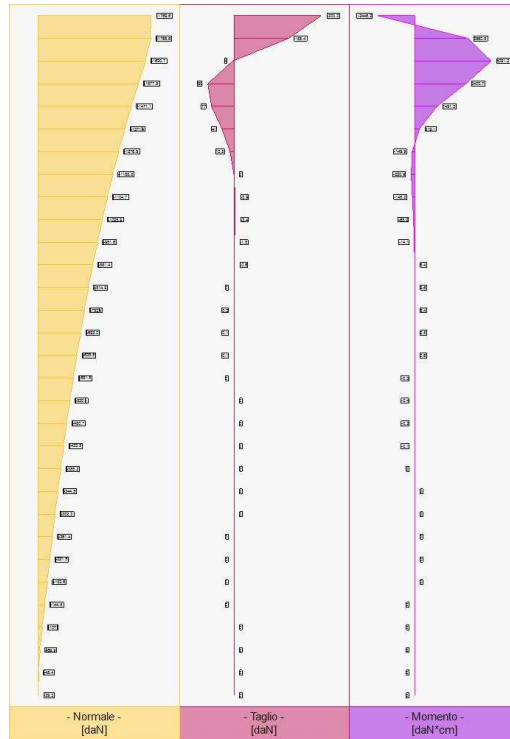
- Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1769.6	300.3	2446.2
2	-719.5	296.1	2540.6

Palo 1, presso-flessione e taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	-1769.6	-300.3	-2446.2	•	•	128.5	3381	26.3	Verificato
-100	-1753	-188.4	3560.8	•	•	146.1	3381	23.14	Verificato
-100	-1765.6	-188.4	3560.8	•	•	146.1	3381	23.14	Verificato
-120	-1678.1	4	5091.2	•	•	171	3381	19.77	Verificato
-120	-1690.7	4	5091.2	•	•	171	3381	19.77	Verificato
-140	-1564.9	90	3400.7	•	•	133.6	3381	25.31	Verificato
-140	-1577.5	90	3400.7	•	•	133.6	3381	25.31	Verificato
-160	-1458.5	77	1491.2	•	•	91.7	3381	36.88	Verificato
-160	-1471.1	77	1491.2	•	•	91.7	3381	36.88	Verificato
-180	-1358.4	41	319.1	•	•	64.2	3381	52.67	Verificato
-180	-1371	41	319.1	•	•	64.2	3381	52.67	Verificato
-200	-1264.3	13.5	-149.9	•	•	56.7	3381	59.63	Verificato
-200	-1276.9	13.5	-149.9	•	•	56.7	3381	59.63	Verificato
-220	-1175.6	0	-220.9	•	•	54.3	3381	62.26	Verificato
-220	-1188.2	0	-220.9	•	•	54.3	3381	62.26	Verificato
-240	-1092.1	-3.9	-148.3	•	•	49.3	3381	68.54	Verificato
-240	-1104.7	-3.9	-148.3	•	•	49.3	3381	68.54	Verificato
-260	-1013.4	-3.4	-65.2	•	•	44.4	3381	76.22	Verificato
-260	-1025.9	-3.4	-65.2	•	•	44.4	3381	76.22	Verificato
-280	-939	-1.8	-14.1	•	•	40.2	3381	84.12	Verificato
-280	-951.6	-1.8	-14.1	•	•	40.2	3381	84.12	Verificato
-300	-868.8	-0.6	6.4	•	•	37.1	3381	91.23	Verificato
-300	-881.4	-0.6	6.4	•	•	37.1	3381	91.23	Verificato
-320	-802.3	0	9.6	•	•	34.3	3381	98.59	Verificato
-320	-814.9	0	9.6	•	•	34.3	3381	98.59	Verificato
-340	-739.4	0.2	6.4	•	•	31.6	3381	> 100	Verificato
-340	-752	0.2	6.4	•	•	31.6	3381	> 100	Verificato
-360	-679.7	0.1	2.8	•	•	28.9	3381	> 100	Verificato
-360	-692.3	0.1	2.8	•	•	28.9	3381	> 100	Verificato
-380	-622.9	0.1	0.6	•	•	26.5	3381	> 100	Verificato
-380	-635.5	0.1	0.6	•	•	26.5	3381	> 100	Verificato
-400	-568.9	0	-0.3	•	•	24.2	3381	> 100	Verificato
-400	-581.5	0	-0.3	•	•	24.2	3381	> 100	Verificato
-420	-517.4	0	-0.4	•	•	22	3381	> 100	Verificato
-420	-530	0	-0.4	•	•	22	3381	> 100	Verificato
-440	-468.2	0	-0.3	•	•	19.9	3381	> 100	Verificato
-440	-480.7	0	-0.3	•	•	19.9	3381	> 100	Verificato
-460	-421	0	-0.1	•	•	17.9	3381	> 100	Verificato
-460	-433.5	0	-0.1	•	•	17.9	3381	> 100	Verificato
-480	-375.6	0	0	•	•	16	3381	> 100	Verificato
-480	-388.2	0	0	•	•	16	3381	> 100	Verificato
-500	-331.9	0	0	•	•	14.1	3381	> 100	Verificato
-500	-344.5	0	0	•	•	14.1	3381	> 100	Verificato
-520	-289.7	0	0	•	•	12.3	3381	> 100	Verificato
-520	-302.3	0	0	•	•	12.3	3381	> 100	Verificato
-540	-248.8	0	0	•	•	10.6	3381	> 100	Verificato
-540	-261.4	0	0	•	•	10.6	3381	> 100	Verificato
-560	-209	0	0	•	•	8.9	3381	> 100	Verificato
-560	-221.5	0	0	•	•	8.9	3381	> 100	Verificato
-580	-170.1	0	0	•	•	7.2	3381	> 100	Verificato
-580	-182.6	0	0	•	•	7.2	3381	> 100	Verificato
-600	-131.9	0	0	•	•	5.6	3381	> 100	Verificato
-600	-144.5	0	0	•	•	5.6	3381	> 100	Verificato
-620	-94.4	0	0	•	•	4	3381	> 100	Verificato
-620	-107	0	0	•	•	4	3381	> 100	Verificato
-640	-57.3	0	0	•	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-640	-69.9	0	0	•	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-660	-32.8	0	0	•	•	1.4	3381	> 100	Verificato

-660	-45.4	0	0	•	1,4	3381	> 100	Verificato
-680	-39.3	0	0	•	1,7	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

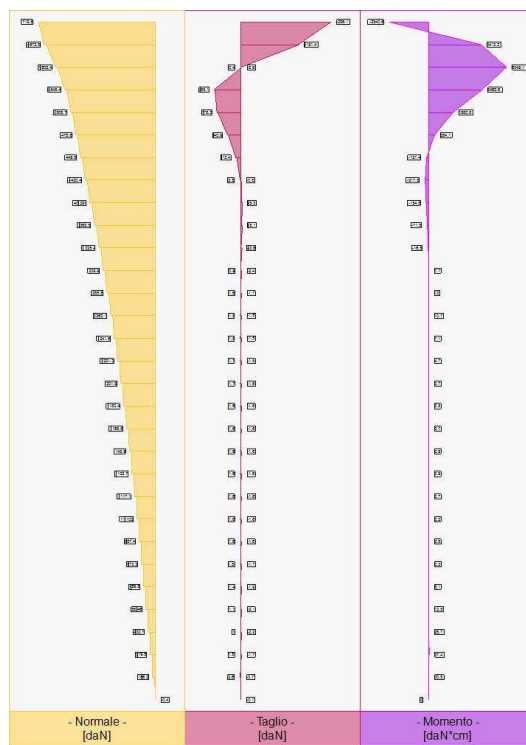


Sollecitazioni nel palo 1, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Palo 2, presso-flessione e taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	719.5	-296.1	-2540.6	•	88.2	3381	38.33	Verificato
-99.3	684.9	-188.1	3413.3	•	98.7	3381	34.26	Verificato
-99.3	672.8	-191.4	3413.3	•	98.7	3381	34.26	Verificato
-118.6	614.5	0.4	5049.1	•	125	3381	27.06	Verificato
-118.6	602.4	-2.9	5049.1	•	125	3381	27.06	Verificato
-138	557.5	88.3	3462.6	•	92.1	3381	36.7	Verificato
-138	545.4	85.1	3462.6	•	92.1	3381	36.7	Verificato
-157.3	520.9	78.6	1580.8	•	54	3381	62.65	Verificato
-157.3	508.7	75.3	1580.8	•	54	3381	62.65	Verificato
-176.6	491	44.2	384.1	•	28.9	3381	> 100	Verificato
-176.6	478.8	40.9	384.1	•	28.9	3381	> 100	Verificato
-195.9	462	16.7	-121.4	•	22.1	3381	> 100	Verificato
-195.9	449.8	13.4	-121.4	•	22.1	3381	> 100	Verificato
-215.2	432.5	2.5	-217.5	•	22.6	3381	> 100	Verificato
-215.2	420.4	-0.8	-217.5	•	22.6	3381	> 100	Verificato
-234.5	403.2	-2	-154.8	•	20.2	3381	> 100	Verificato
-234.5	391	-5.3	-154.8	•	20.2	3381	> 100	Verificato
-253.9	374.7	-1.8	-71.5	•	17.3	3381	> 100	Verificato
-253.9	362.5	-5.1	-71.5	•	17.3	3381	> 100	Verificato
-273.2	347.6	-0.4	-16.5	•	15.1	3381	> 100	Verificato
-273.2	335.4	-3.6	-16.5	•	15.1	3381	> 100	Verificato
-292.5	322	0.9	7.7	•	13.8	3381	> 100	Verificato
-292.5	309.9	-2.4	7.7	•	13.8	3381	> 100	Verificato
-311.8	298	1.6	13	•	12.9	3381	> 100	Verificato
-311.8	285.8	-1.7	13	•	12.9	3381	> 100	Verificato
-331.1	275.3	1.8	10.7	•	11.9	3381	> 100	Verificato
-331.1	263.1	-1.5	10.7	•	11.9	3381	> 100	Verificato
-350.5	253.8	1.8	7.1	•	10.9	3381	> 100	Verificato
-350.5	241.6	-1.5	7.1	•	10.9	3381	> 100	Verificato
-369.8	233.4	1.7	4.7	•	10	3381	> 100	Verificato

-369.8	221.3	-1.5	4.7	•	10	3381	> 100	Verificato
-389.1	214	1.7	3.7	•	9.2	3381	> 100	Verificato
-389.1	201.9	-1.6	3.7	•	9.2	3381	> 100	Verificato
-408.4	195.5	1.6	3.5	•	8.4	3381	> 100	Verificato
-408.4	183.4	-1.6	3.5	•	8.4	3381	> 100	Verificato
-427.7	177.9	1.6	3.7	•	7.6	3381	> 100	Verificato
-427.7	165.8	-1.6	3.7	•	7.6	3381	> 100	Verificato
-447.1	161	1.6	3.9	•	6.9	3381	> 100	Verificato
-447.1	148.9	-1.6	3.9	•	6.9	3381	> 100	Verificato
-466.4	144.8	1.6	3.9	•	6.2	3381	> 100	Verificato
-466.4	132.7	-1.6	3.9	•	6.2	3381	> 100	Verificato
-485.7	129.2	1.6	3.7	•	5.6	3381	> 100	Verificato
-485.7	117.1	-1.6	3.7	•	5.6	3381	> 100	Verificato
-505	114.1	1.6	3.2	•	4.9	3381	> 100	Verificato
-505	102	-1.6	3.2	•	4.9	3381	> 100	Verificato
-524.3	99.6	1.6	2.8	•	4.3	3381	> 100	Verificato
-524.3	87.4	-1.6	2.8	•	4.3	3381	> 100	Verificato
-543.6	85.4	1.5	3.2	•	3.7	3381	> 100	Verificato
-543.6	73.3	-1.7	3.2	•	3.7	3381	> 100	Verificato
-563	71.6	1.4	6.1	•	3.2	3381	> 100	Verificato
-563	59.5	-1.9	6.1	•	3.2	3381	> 100	Verificato
-582.3	58.1	1.1	13.5	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-582.3	46	-2.1	13.5	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-601.6	44.8	1	25.7	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-601.6	32.7	-2.2	25.7	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-620.9	31.6	1.5	37.4	•	2.1	3381	> 100	Verificato
-620.9	19.5	-1.7	37.4	•	2.1	3381	> 100	Verificato
-640.2	18.4	2.6	30.5	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-640.2	6.2	-0.7	30.5	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-659.6	-0.4	-0.1	0	•	0	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni nel palo 2, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

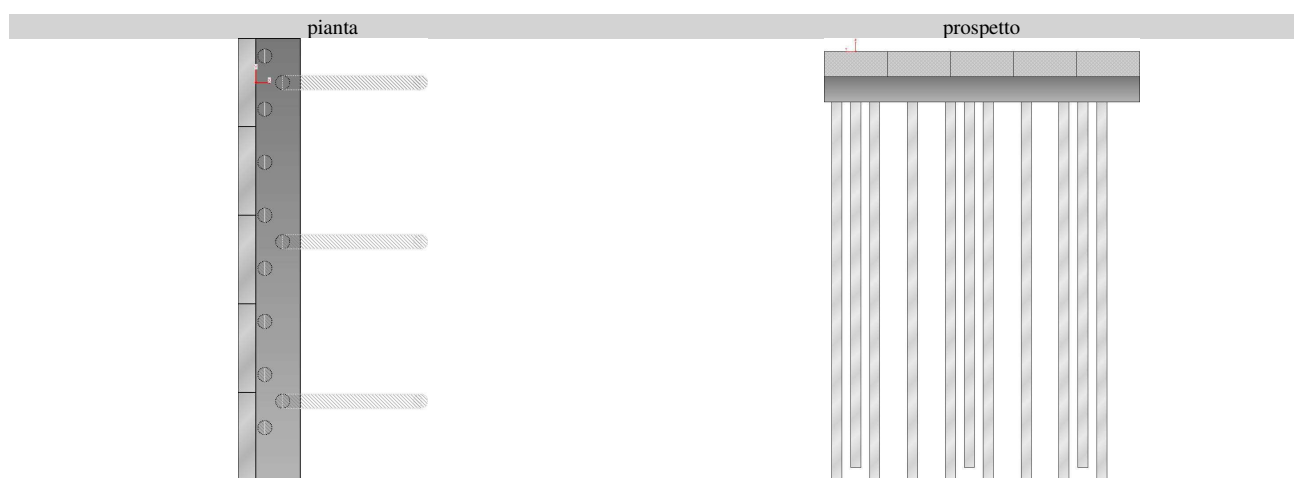
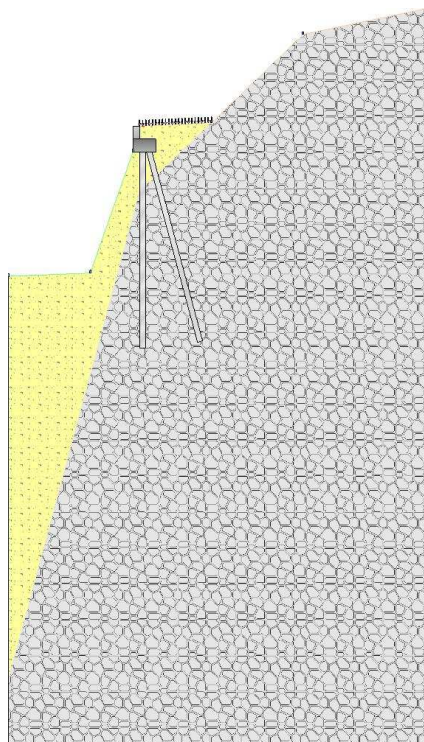
- Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1646.7	268.2	2247
2	-553	265.4	2370.1

- Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1687.6	273.3	2284.7
2	-556.3	270.7	2414.6

- VERIFICA PALIFICATA - INTERVENTO 3 -



- *Riassunto verifiche*

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

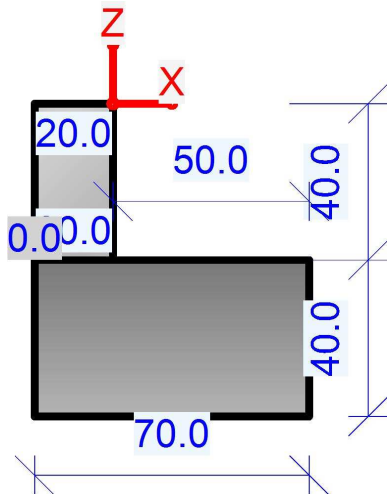
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

caso di carico	resistenza assiale	resistenza trasversale	stabilità globale	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)	FS strutturale Fondazione (flessione)	FS strutturale Fondazione (taglio)	FS strutturale Fondazione (tensione cls)	FS strutturale Fondazione (tensione acciaio)	FS strutturale Pali (tensione d.)
1 - STR (SLU)	10.24	100	---	95.58	34.4	---	---	---	28.1	7.36	---	---	21.17
2 - SLV_SISMA_SU (SLV)	11.58	100	---	87.39	31.74	---	---	---	29.29	7.68	---	---	21.37
3 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	11.08	100	---	84.76	30.78	---	---	---	28	7.34	---	---	20.44
4 - SLD_SISMA_SU (SLD)	11.79	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	11.54	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6 - RARA (RARA)	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---	67.2	27.96	---
7 - FREQ. (FREQUENTE)	---	---	---	---	---	---	---	100	---	---	---	---	---
8 - Q.PERM. (QUALI PERM.)	---	---	---	---	---	95.28	---	100	---	---	50.4	---	---

Muro Verificato! [Verifiche Superate]

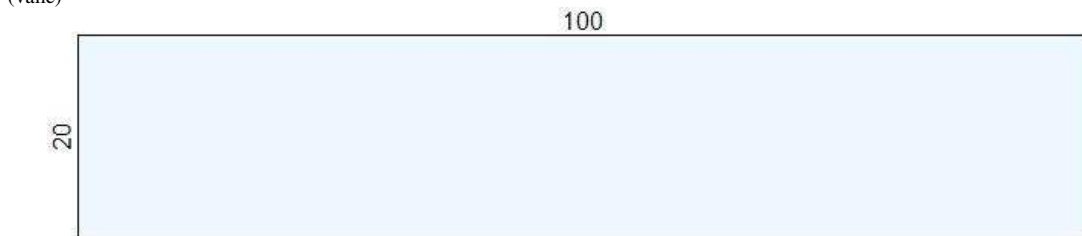
- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



Sezione 1:

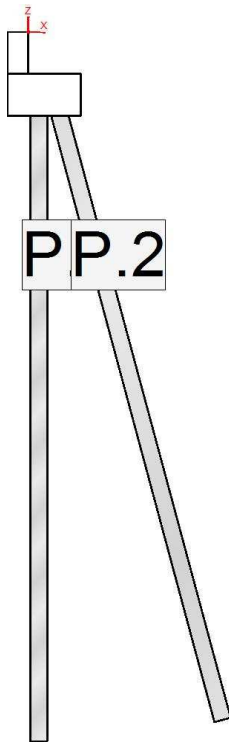
(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm ²]: 2 000.0
Iz.g [cm ⁴]: 68 667
Jy.g [cm ⁴]: 1 666 667
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 10.0

(monte)

- Pali



Fila 1:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 60 cm
- scostamento iniziale = 20 cm
- dist. bordo fondazione = 30 cm
- inclinazione = 0°
- tipo = micropalo
- vincolo = incastro
- \varnothing interno micropalo = 8.56 cm
- \varnothing esterno micropalo = 10.16 cm
- \varnothing perforazione = 16 cm

Fila 2:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 180 cm
- scostamento iniziale = 50 cm
- dist. bordo fondazione = 50 cm
- inclinazione = -15°
- tipo = micropalo
- vincolo = incastro
- \varnothing interno micropalo = 8.56 cm
- \varnothing esterno micropalo = 10.16 cm
- \varnothing perforazione = 16 cm

- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-20	-80
2	220	10	2	-150	-450
3	500	280	3	-400	-460
4	880	360			

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (0;-200) 2 (219;10) 3 (0;0) 4 (0;-40) 5 (50;-40) 6 (50;-80) 7 (-20;-80) 8 (-150;-450) 9 (-400;-460) 10 (-400;-1693) 1 (403;186) 2 (501;280) 3 (500;280)
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (roccia) (Roccia) $c' = 0.07 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 40^\circ$ $q_u = 250 \text{ daN/cm}^2$	$h = -200$ $i (\text{monte}) = 43.8^\circ$ $i (\text{valle}) = 75^\circ$		1 (880;-1893) 2 (880;360) 3 (501;280) 4 (403;186) 5 (220;10) 6 (219;10) 7 (0;-200) 8 (-400;-1693) 9 (-400;-1893)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

<i>Coeff. sulle azioni</i>	<i>Coeff. proprietà terreno</i>	<i>Coeff. resistenze</i>
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 44.44028200, lon. 8.82943900
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat A
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 0.7118 m/s²
- Fo (SLV) = 2.5565
- ag (SLD) = 0.3247 m/s²
- Fo (SLD) = 2.5414
- beta m (SLV)= 1
- beta m (SLD)= 1
- beta r (SLV)= 1
- > kh (muro,SLV) = 0.0871
- > kv (muro,SLV) = 0.0435
- > kh (muro,SLD) = 0.0397
- > kv (muro,SLD) = 0.0199
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.0871
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.0435

- Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo	Acciaio
- Descrizione = C25/30 - $f_{ck} = 249 \text{ daN/cm}^2$ - $\gamma_c = 1.5$ - $f_{cd} = 141.1 \text{ daN/cm}^2$ - $E_{cm} = 314471.6 \text{ daN/cm}^2$ - $\alpha_{cc} = 0.85$ - $\epsilon_{c2} = 0.2000 \%$ - $\epsilon_{cu2} = 0.3500 \%$ - $\gamma (p.vol.) = 0.0025 \text{ daN/cm}^2$	- Descrizione = B450C - $E = 2000000 \text{ daN/cm}^2$ - $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$ - $f_{tk} = 5400 \text{ daN/cm}^2$ - $\epsilon_{yd} = 0.1960 \%$ - $\epsilon_{ud} = 6.7500 \%$ - $\gamma_s = 1.15$ - $f_{yd} = 3913.0 \text{ daN/cm}^2$ - $f_{ud} = 4695.7 \text{ daN/cm}^2$

Condizioni ambientali (fusto, monte) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

Condizioni ambientali (fusto, valle) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

Condizioni ambientali (fondazione) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera che il muro non sia in grado di subire spostamenti). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$



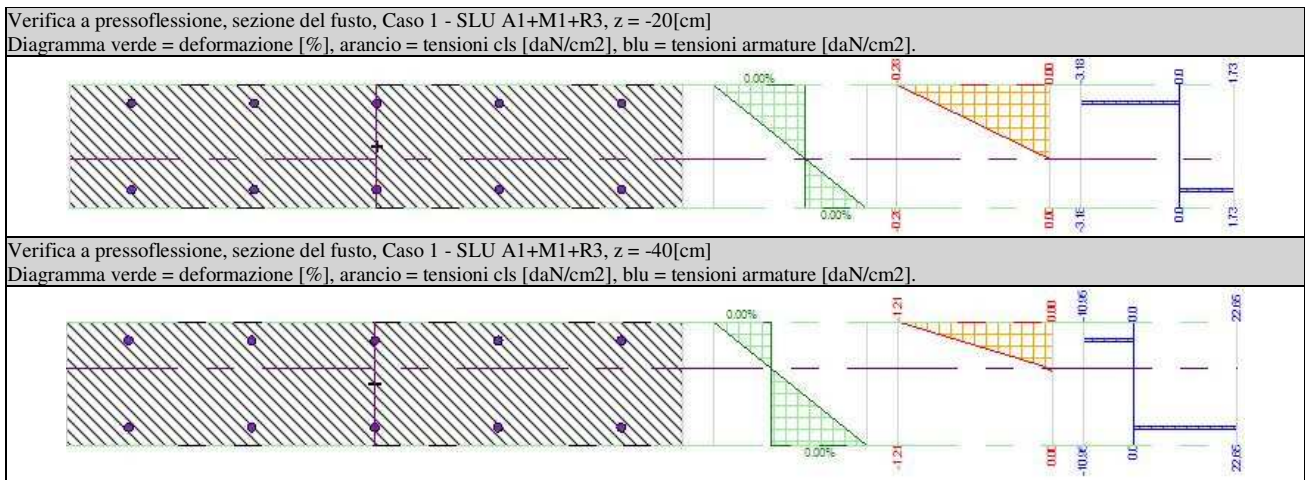
Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]

- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm3]

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC18 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.1.2.3.5]. A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 4.1.2.2.5].

- apertura delle fessure: $k_t=0.40$, $k_1=0.80$, $k_2=0.50$, $k_3=3.40$, $k_4=0.43$. interasse barre non limitato.
- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 15 [cm]



- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = nessuno
- estremi (xi;xf) = 0;220 cm
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.2 daN/cm2

- Carichi sulla Struttura

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi [NTC18 2.5.3]) i casi di tipo: tutti

- Casi di Carico

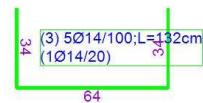
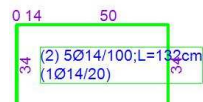
caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -]
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30]
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30]

SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00;0.30]
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00;0.30]
RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]

Casi di Carico

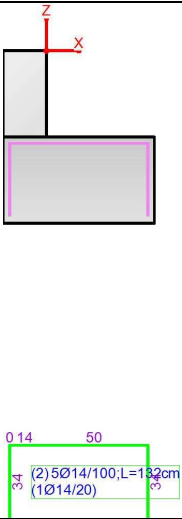

- Armatura

- Muro e fondazione con esplosi



- Ferri

Ferro (schema)	dati ferro	coordinate (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 5 $\varnothing = 14$ mm lunghezza = 162 cm descrizione = ferro-tronco tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-17;-77) 2 (-17;-3) 3 (-3;-3) 4 (-3;-77)</p>

	<p>- 2 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 14$ mm lunghezza = 132 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (47;-77) 2 (47;-43) 3 (-3;-43) 4 (-17;-43) 5 (-17;-43) 6 (-17;-77)</p>
	<p>- 3 - gruppo = 4 num. ferri = 5 $\varnothing = 14$ mm lunghezza = 132 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (47;-43) 2 (47;-77) 3 (-17;-77) 4 (-17;-43)</p>

- Ferri

- Verifiche Geotecniche

Viene valutata la portata di ogni singolo palo :

caso di carico	palo (n° fila)	N [daN] -	Qtc [daN] (compressione)	fs >1;<1	Qtt [daN] (trazione)	fs >1;<1	T [daN] -	Rtr [daN] (trasversale)	fs >1;<1
1 - STR (SLU)	1	-2210	22626.6	10.24	-14571.5	-	273.5	40110.2	100
1 - STR (SLU)	2	73.8	22298.6	-	-14360.3	100	271.3	37648.2	100
2 - SLV_SISMA_SU (SLV)	1	-1953.5	22626.6	11.58	-14571.5	-	288.1	40110.2	100
2 - SLV_SISMA_SU (SLV)	2	389.3	22298.6	-	-14360.3	36.89	282.6	37648.2	100
3 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	1	-2042.3	22626.6	11.08	-14571.5	-	299.3	40110.2	100
3 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	2	394.9	22298.6	-	-14360.3	36.36	294	37648.2	100
4 - SLD_SISMA_SU (SLD)	1	-1919.4	22626.6	11.79	-14571.5	-	267.2	40110.2	100
4 - SLD_SISMA_SU (SLD)	2	228	22298.6	-	-14360.3	63	263.4	37648.2	100
5 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	1	-1959.9	22626.6	11.54	-14571.5	-	272.3	40110.2	100
5 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	2	230.6	22298.6	-	-14360.3	62.28	268.7	37648.2	100

Portate dei singoli pali.

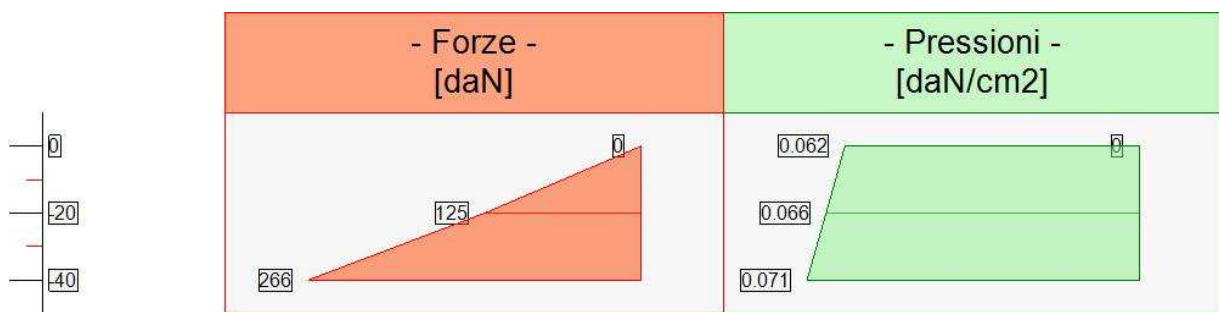
- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.062	0
-20	0.066	125
-40	0.071	266

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

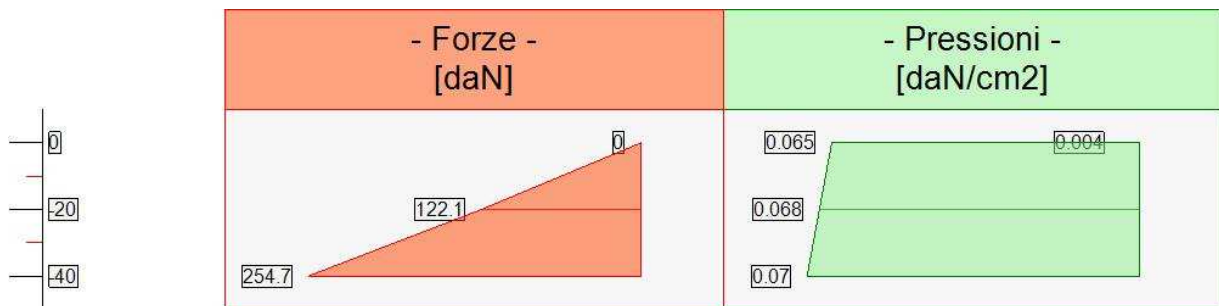
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 266 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 104 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 654 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 257 [daN]

- Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0.004	0
0	0.065	0
-20	0.068	122
-40	0.07	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

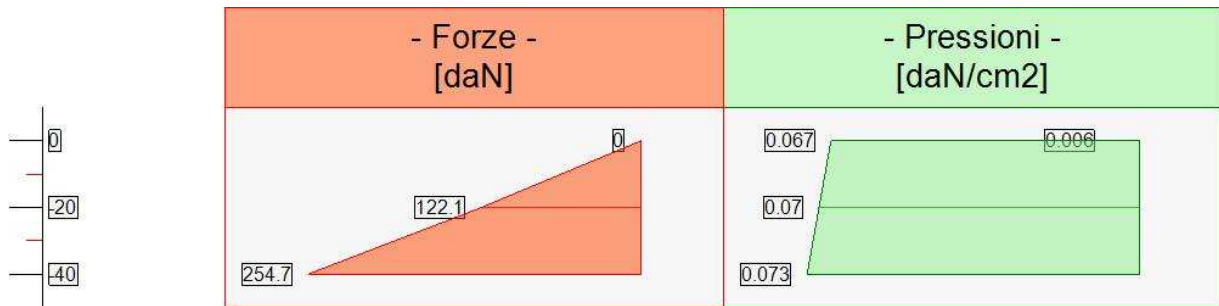
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 271 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 106 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 651 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 256 [daN]

- Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.006	0
0	0.067	0
-20	0.07	122
-40	0.073	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

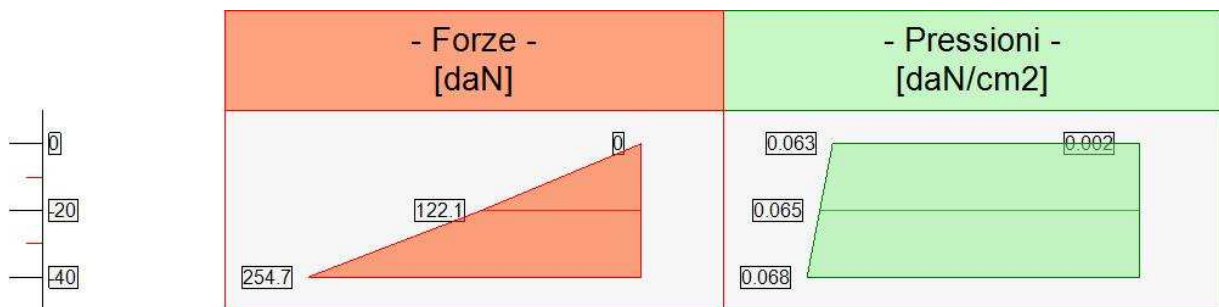
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 280 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 110 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 677 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 266 [daN]

- Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.002	0
0	0.063	0
-20	0.065	122
-40	0.068	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

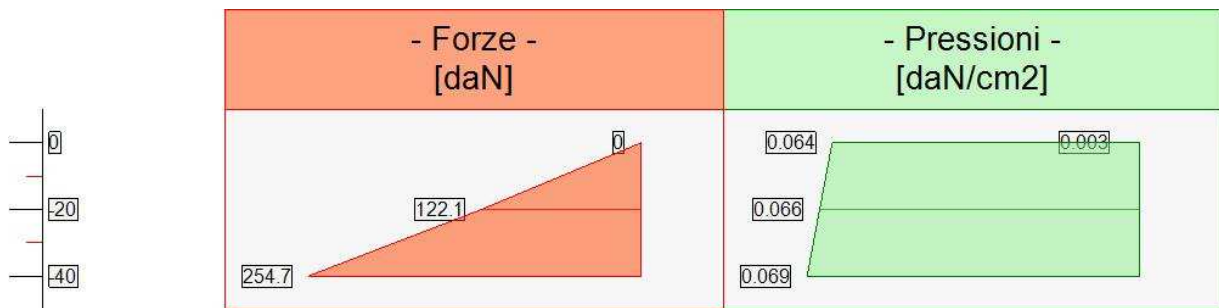
Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 262 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 103 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 625 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 246 [daN]

- Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.003	0
0	0.064	0
-20	0.066	122
-40	0.069	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

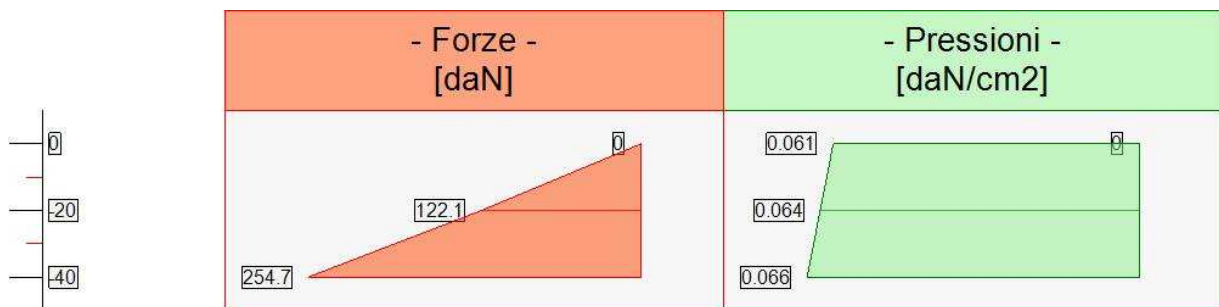
Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 266 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 104 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 637 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 250 [daN]

- Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.061	0
-20	0.064	122
-40	0.066	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

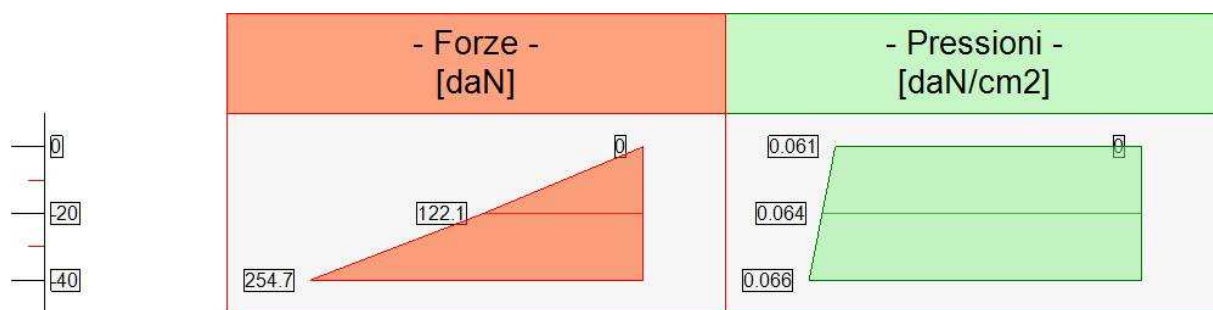
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 255 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 100 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 606 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 238 [daN]

- Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.061	0
-20	0.064	122
-40	0.066	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

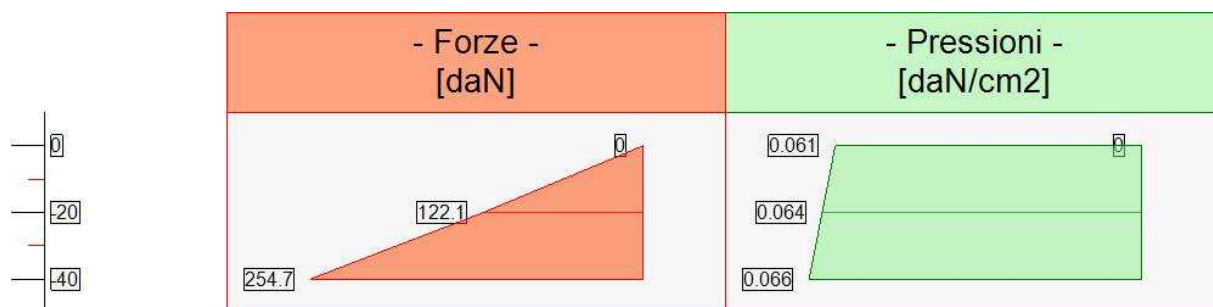
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 255 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 100 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 606 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 238 [daN]

- Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0	0
0	0.061	0
-20	0.064	122
-40	0.066	255

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 255 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 100 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 606 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 238 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

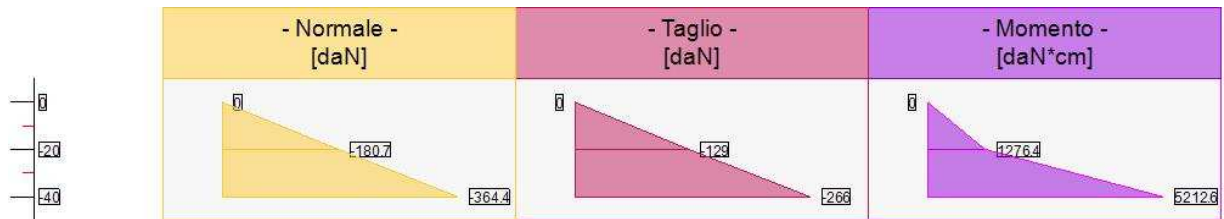
- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-20	-180.7	-129	1276.4	•	496939.1	-496939.1	> 100	Verificato
-40	-364.4	-266	5212.6	•	498224.3	-498224.3	95.58	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-180.7	-129	1276.4	•	9148.5	70.93	Verificato
-40	-364.4	-266	5212.6	•	9148.5	34.4	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



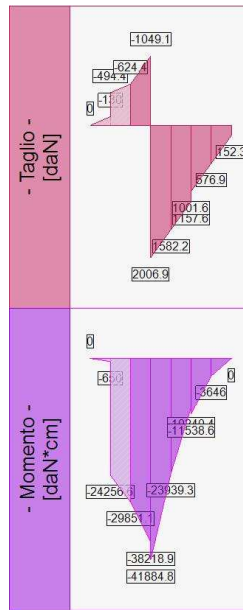
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
0	-624.4	-29851.1	•	1169627.4	-1169627.4	39.18	Verificato
10	-1049.1	-38218.9	•	1169627.4	-1169627.4	30.6	Verificato
10	2006.9	-41884.8	•	1176970.2	-1176970.2	28.1	Verificato
20	1582.2	-23939.3	•	1176970.2	-1176970.2	49.16	Verificato
30	1157.6	-10240.4	•	1176970.2	-1176970.2	> 100	Verificato
30	1001.6	-11538.6	•	1180156.6	-1180156.6	> 100	Verificato
40	576.9	-3646	•	1180156.6	-1180156.6	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
0	-624.4	-29851.1	•	14770.6	23.65	Verificato
10	-1049.1	-38218.9	•	14770.6	14.08	Verificato
10	2006.9	-41884.8	•	14770.6	7.36	Verificato
20	1582.2	-23939.3	•	14770.6	9.34	Verificato
30	1157.6	-10240.4	•	14770.6	12.76	Verificato
30	1001.6	-11538.6	•	14770.6	14.75	Verificato
40	576.9	-3646	•	14770.6	25.6	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

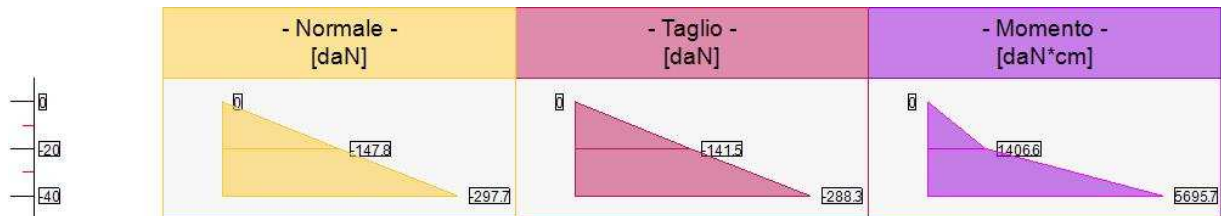
- Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-20	-147.8	-141.5	1406.6	•	496709	-496709	> 100	Verificato
-40	-297.7	-288.3	5695.7	•	497757.5	-497757.5	87.39	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-147.8	-141.5	1406.6	•	9148.5	64.64	Verificato
-40	-297.7	-288.3	5695.7	•	9148.5	31.74	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

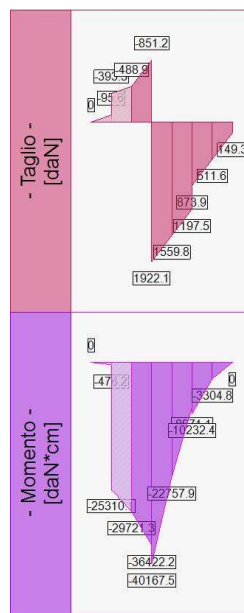
Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
0	-488.9	-29721.3	•	1168989.8	-1168989.8	39.33	Verificato
10	-851.2	-36422.2	•	1168849.9	-1168849.9	32.09	Verificato
10	1922.1	-40167.5	•	1176584.5	-1176584.5	29.29	Verificato
20	1559.8	-22757.9	•	1176441.9	-1176441.9	51.69	Verificato
30	1197.5	-8971.1	•	1176303.7	-1176303.7	> 100	Verificato

30	873.9	-10232.4	•	1180317.4	-1180317.4	> 100	Verificato
40	511.6	-3304.8	•	1180176.7	-1180176.7	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-	-
0	-488.9	-29721.3	•	14770.6	30.21	Verificato	-
10	-851.2	-36422.2	•	14770.6	17.35	Verificato	-
10	1922.1	-40167.5	•	14770.6	7.68	Verificato	-
20	1559.8	-22757.9	•	14770.6	9.47	Verificato	-
30	1197.5	-8971.1	•	14770.6	12.33	Verificato	-
30	873.9	-10232.4	•	14770.6	16.9	Verificato	-
40	511.6	-3304.8	•	14770.6	28.87	Verificato	-

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

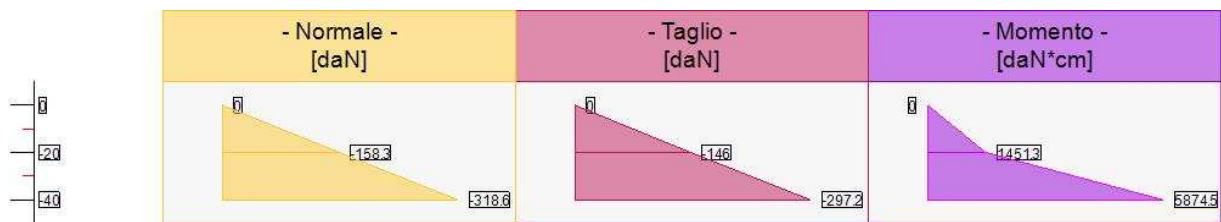
- Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-20	-158.3	-146	1451.3	•	496781.6	-496781.6	> 100	Verificato
-40	-318.6	-297.2	5874.5	•	497903.9	-497903.9	84.76	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-158.3	-146	1451.3	•	9148.5	62.66	Verificato
-40	-318.6	-297.2	5874.5	•	9148.5	30.78	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



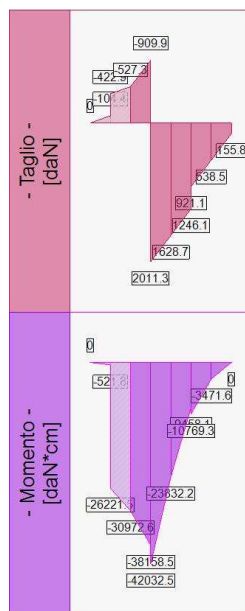
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]		Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS	-
0	-527.3	-30972.6	•	1168845.5	-1168845.5	37.74	Verificato
10	-909.9	-38158.5	•	1168705.5	-1168705.5	30.63	Verificato
10	2011.3	-42032.5	•	1176738.4	-1176738.4	28	Verificato
20	1628.7	-23832.2	•	1176597.9	-1176597.9	49.37	Verificato
30	1246.1	-9458.1	•	1176459.7	-1176459.7	> 100	Verificato
30	921.1	-10769.3	•	1180583.2	-1180583.2	> 100	Verificato
40	538.5	-3471.6	•	1180444.7	-1180444.7	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]		Tag.Res. [daN]	FS	-
0	-527.3	-30972.6	•	14770.6	28.01	Verificato
10	-909.9	-38158.5	•	14770.6	16.23	Verificato
10	2011.3	-42032.5	•	14770.6	7.34	Verificato
20	1628.7	-23832.2	•	14770.6	9.07	Verificato
30	1246.1	-9458.1	•	14770.6	11.85	Verificato
30	921.1	-10769.3	•	14770.6	16.04	Verificato
40	538.5	-3471.6	•	14770.6	27.43	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

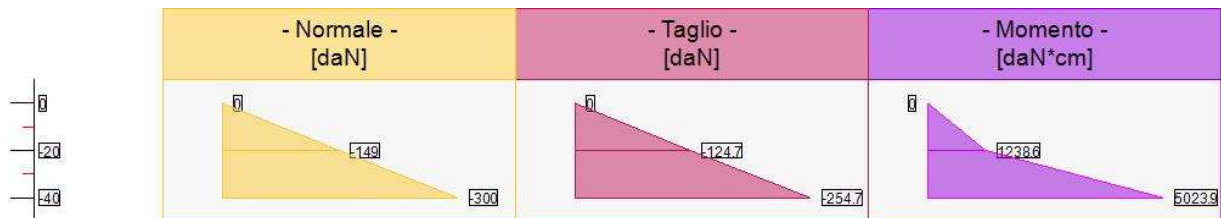
- Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-20	0.3	> 100	3	> 100	0	-	Verificato
-40	1.2	> 100	24.7	> 100	0.001	-	Verificato

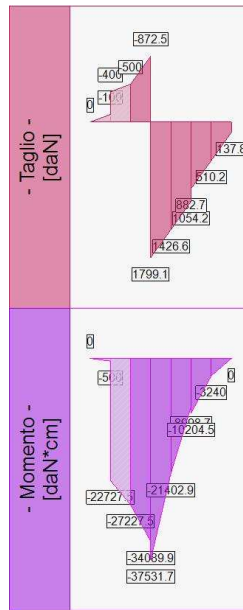
Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio						
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
0	1.8	84.14	102.8	35	Verificato	
10	2.2	67.2	128.8	27.96	Verificato	
10	2.2	67.2	128.8	27.96	Verificato	
20	1.4	> 100	80.8	44.53	Verificato	
30	0.6	> 100	34	> 100	Verificato	
30	0.6	> 100	34	> 100	Verificato	
40	0.2	> 100	12.2	> 100	Verificato	

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

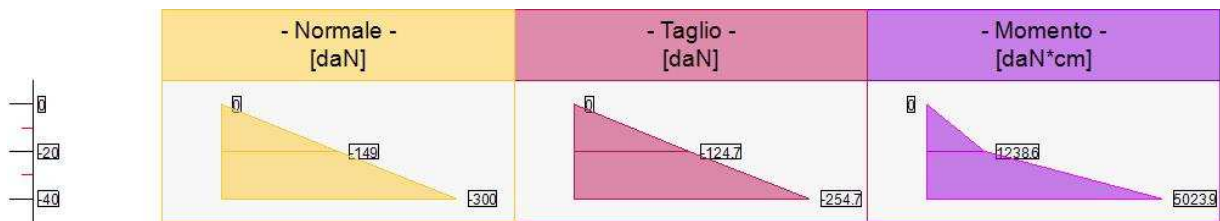


Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 6 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara)

- Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-20	0.3	-	3	-	0	> 100	Verificato
-40	1.2	-	24.7	-	0.001	> 100	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

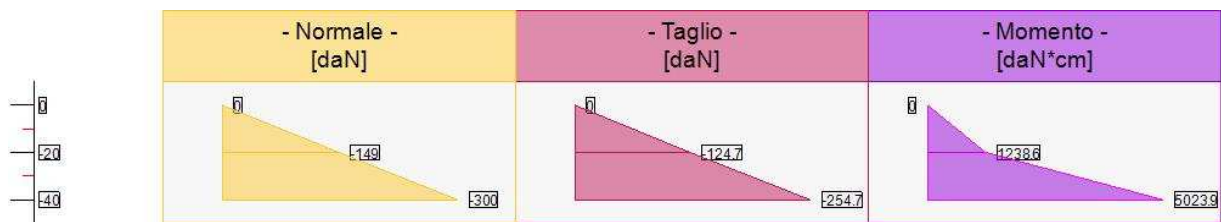


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

- Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-20	0.3	> 100	3	-	0	> 100	Verificato
-40	1.2	95.28	24.7	-	0.001	> 100	Verificato

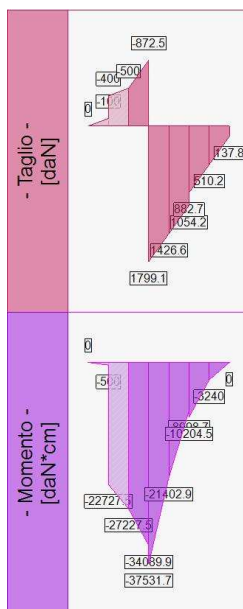
Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio						
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
0	1.8	63.11	102.8	-	-	Verificato
10	2.2	50.4	128.8	-	-	Verificato
10	2.2	50.4	128.8	-	-	Verificato
20	1.4	80.28	80.8	-	-	Verificato
30	0.6	> 100	34	-	-	Verificato
30	0.6	> 100	34	-	-	Verificato
40	0.2	> 100	12.2	-	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 8 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

- Azioni in testa ai pali

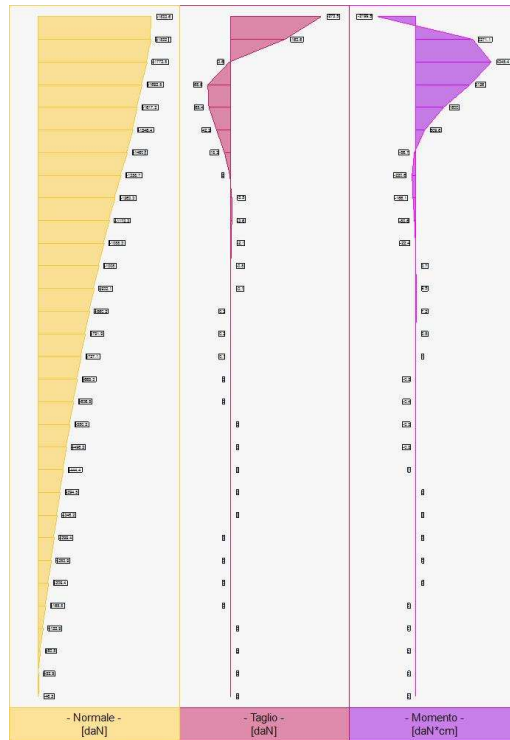
- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1833.6	273.5	2199.5
2	-363.3	271.3	2336.8

Palo 1, presso-flessione e taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	-1833.6	-273.5	-2199.5	•	125.6	3381	26.92	Verificato
-100	-1815.7	-163.6	3271.1	•	142.6	3381	23.7	Verificato
-100	-1832	-163.6	3271.1	•	142.6	3381	23.7	Verificato
-120	-1756.4	3.6	4345.4	•	159.7	3381	21.17	Verificato
-120	-1772.8	3.6	4345.4	•	159.7	3381	21.17	Verificato
-140	-1676.2	68.6	3126	•	132.7	3381	25.47	Verificato
-140	-1692.5	68.6	3126	•	132.7	3381	25.47	Verificato
-160	-1600.8	65.4	1600	•	99.7	3381	33.91	Verificato
-160	-1617.2	65.4	1600	•	99.7	3381	33.91	Verificato
-180	-1530.1	42.2	509.6	•	75.2	3381	44.96	Verificato
-180	-1546.4	42.2	509.6	•	75.2	3381	44.96	Verificato
-200	-1443.7	18.3	-86.7	•	63.1	3381	53.57	Verificato
-200	-1460	18.3	-86.7	•	63.1	3381	53.57	Verificato
-220	-1342.4	2	-220.6	•	61.4	3381	55.08	Verificato
-220	-1358.7	2	-220.6	•	61.4	3381	55.08	Verificato
-240	-1246.9	-3.5	-166.1	•	56.3	3381	60.1	Verificato
-240	-1263.3	-3.5	-166.1	•	56.3	3381	60.1	Verificato
-260	-1156.9	-3.6	-80.6	•	50.8	3381	66.61	Verificato
-260	-1173.3	-3.6	-80.6	•	50.8	3381	66.61	Verificato
-280	-1072	-2.1	-22.4	•	46	3381	73.49	Verificato
-280	-1088.3	-2.1	-22.4	•	46	3381	73.49	Verificato
-300	-991.7	-0.8	3.7	•	42.2	3381	80.06	Verificato
-300	-1008	-0.8	3.7	•	42.2	3381	80.06	Verificato
-320	-915.8	-0.1	9.5	•	39.1	3381	86.44	Verificato
-320	-932.1	-0.1	9.5	•	39.1	3381	86.44	Verificato
-340	-843.8	0.2	7.2	•	36	3381	93.89	Verificato
-340	-860.2	0.2	7.2	•	36	3381	93.89	Verificato
-360	-775.6	0.2	3.5	•	33	3381	> 100	Verificato
-360	-791.9	0.2	3.5	•	33	3381	> 100	Verificato
-380	-710.7	0.1	1	•	30.2	3381	> 100	Verificato
-380	-727.1	0.1	1	•	30.2	3381	> 100	Verificato
-400	-649	0	-0.2	•	27.6	3381	> 100	Verificato
-400	-665.3	0	-0.2	•	27.6	3381	> 100	Verificato
-420	-590.1	0	-0.4	•	25.1	3381	> 100	Verificato
-420	-606.5	0	-0.4	•	25.1	3381	> 100	Verificato
-440	-533.8	0	-0.3	•	22.7	3381	> 100	Verificato
-440	-550.2	0	-0.3	•	22.7	3381	> 100	Verificato
-460	-479.9	0	-0.2	•	20.4	3381	> 100	Verificato
-460	-496.2	0	-0.2	•	20.4	3381	> 100	Verificato
-480	-428.1	0	0	•	18.2	3381	> 100	Verificato
-480	-444.4	0	0	•	18.2	3381	> 100	Verificato
-500	-378.1	0	0	•	16.1	3381	> 100	Verificato
-500	-394.5	0	0	•	16.1	3381	> 100	Verificato
-520	-329.9	0	0	•	14	3381	> 100	Verificato
-520	-346.2	0	0	•	14	3381	> 100	Verificato
-540	-283.1	0	0	•	12	3381	> 100	Verificato
-540	-299.4	0	0	•	12	3381	> 100	Verificato
-560	-237.5	0	0	•	10.1	3381	> 100	Verificato
-560	-253.9	0	0	•	10.1	3381	> 100	Verificato
-580	-193.1	0	0	•	8.2	3381	> 100	Verificato
-580	-209.4	0	0	•	8.2	3381	> 100	Verificato
-600	-149.5	0	0	•	6.4	3381	> 100	Verificato
-600	-165.8	0	0	•	6.4	3381	> 100	Verificato
-620	-106.5	0	0	•	4.5	3381	> 100	Verificato

-620	-122.9	0	0	•	4.5	3381	> 100	Verificato
-640	-64.1	0	0	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-640	-80.5	0	0	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-660	-36.6	0	0	•	1.6	3381	> 100	Verificato
-660	-52.9	0	0	•	1.6	3381	> 100	Verificato
-680	-46.5	0	0	•	2	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

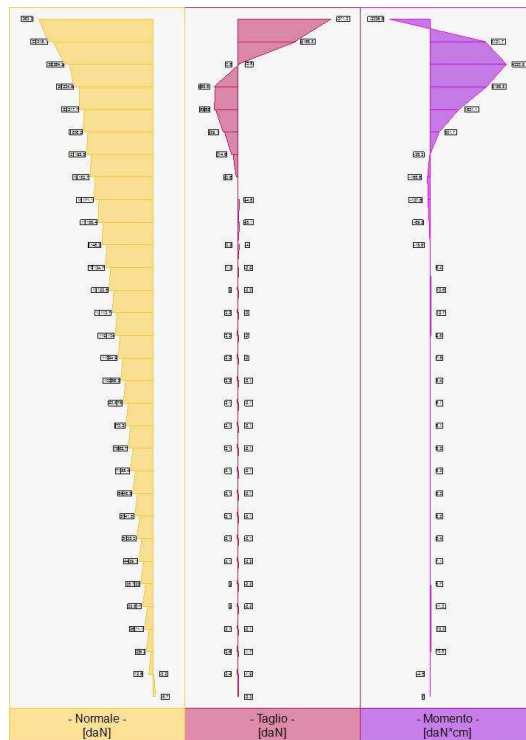


Sollecitazioni nel palo 1, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Palo 2, presso-flessione e taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
-80	363.3	-271.3	-2336.8	•	69.7	3381	48.5		Verificato
-99.3	331.9	-164.6	3131.7	•	78.1	3381	43.3		Verificato
-99.3	316.1	-168.8	3131.7	•	78.1	3381	43.3		Verificato
-118.6	280.7	0.8	4330.9	•	96.7	3381	34.96		Verificato
-118.6	264.9	-3.5	4330.9	•	96.7	3381	34.96		Verificato
-138	250.3	69.9	3185.5	•	73.5	3381	46		Verificato
-138	234.6	65.6	3185.5	•	73.5	3381	46		Verificato
-157.3	233.5	69.2	1621.1	•	42.5	3381	79.51		Verificato
-157.3	217.7	65	1621.1	•	42.5	3381	79.51		Verificato
-176.6	222	43.3	501.7	•	20	3381	> 100		Verificato
-176.6	206.2	39.1	501.7	•	20	3381	> 100		Verificato
-195.9	211.2	18.9	-28.3	•	9.8	3381	> 100		Verificato
-195.9	195.5	14.6	-28.3	•	9.8	3381	> 100		Verificato
-215.2	199.5	4.8	-168.6	•	11.8	3381	> 100		Verificato
-215.2	183.7	0.6	-168.6	•	11.8	3381	> 100		Verificato
-234.5	186.9	-0.4	-137.6	•	10.6	3381	> 100		Verificato
-234.5	171.1	-4.6	-137.6	•	10.6	3381	> 100		Verificato
-253.9	174.2	-0.9	-69.5	•	8.8	3381	> 100		Verificato
-253.9	158.4	-5.1	-69.5	•	8.8	3381	> 100		Verificato
-273.2	162	0.2	-18.6	•	7.3	3381	> 100		Verificato
-273.2	146.2	-4	-18.6	•	7.3	3381	> 100		Verificato
-292.5	150.5	1.3	6.4	•	6.5	3381	> 100		Verificato
-292.5	134.7	-2.9	6.4	•	6.5	3381	> 100		Verificato
-311.8	139.6	2	13.6	•	6.2	3381	> 100		Verificato
-311.8	123.8	-2.3	13.6	•	6.2	3381	> 100		Verificato

-331.1	129.4	2.2	12.7	•	5.8	3381	> 100	Verificato
-331.1	113.7	-2	12.7	•	5.8	3381	> 100	Verificato
-350.5	119.8	2.2	9.8	•	5.3	3381	> 100	Verificato
-350.5	104	-2	9.8	•	5.3	3381	> 100	Verificato
-369.8	110.7	2.2	7.5	•	4.9	3381	> 100	Verificato
-369.8	94.9	-2	7.5	•	4.9	3381	> 100	Verificato
-389.1	102.1	2.2	6.4	•	4.5	3381	> 100	Verificato
-389.1	86.3	-2.1	6.4	•	4.5	3381	> 100	Verificato
-408.4	93.8	2.1	6.1	•	4.1	3381	> 100	Verificato
-408.4	78	-2.1	6.1	•	4.1	3381	> 100	Verificato
-427.7	86	2.1	6.1	•	3.8	3381	> 100	Verificato
-427.7	70.2	-2.1	6.1	•	3.8	3381	> 100	Verificato
-447.1	78.4	2.1	6.2	•	3.5	3381	> 100	Verificato
-447.1	62.7	-2.1	6.2	•	3.5	3381	> 100	Verificato
-466.4	71.2	2.1	6.3	•	3.2	3381	> 100	Verificato
-466.4	55.4	-2.1	6.3	•	3.2	3381	> 100	Verificato
-485.7	64.3	2.1	6.3	•	2.9	3381	> 100	Verificato
-485.7	48.5	-2.1	6.3	•	2.9	3381	> 100	Verificato
-505	57.6	2.1	6.2	•	2.6	3381	> 100	Verificato
-505	41.8	-2.1	6.2	•	2.6	3381	> 100	Verificato
-524.3	51.1	2.1	6.4	•	2.3	3381	> 100	Verificato
-524.3	35.3	-2.1	6.4	•	2.3	3381	> 100	Verificato
-543.6	44.9	2.1	7.1	•	2.1	3381	> 100	Verificato
-543.6	29.1	-2.2	7.1	•	2.1	3381	> 100	Verificato
-563	38.7	2	8.7	•	1.8	3381	> 100	Verificato
-563	23	-2.2	8.7	•	1.8	3381	> 100	Verificato
-582.3	32.8	2	11.3	•	1.6	3381	> 100	Verificato
-582.3	17	-2.2	11.3	•	1.6	3381	> 100	Verificato
-601.6	26.9	2.1	13.3	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-601.6	11.1	-2.1	13.3	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-620.9	21	2.6	10.5	•	1.1	3381	> 100	Verificato
-620.9	5.2	-1.7	10.5	•	1.1	3381	> 100	Verificato
-640.2	12.6	2.4	-4.5	•	0.7	3381	> 100	Verificato
-640.2	-3.2	-1.9	-4.5	•	0.7	3381	> 100	Verificato
-659.6	-8.7	-2.3	0	•	0.5	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni nel palo 2, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

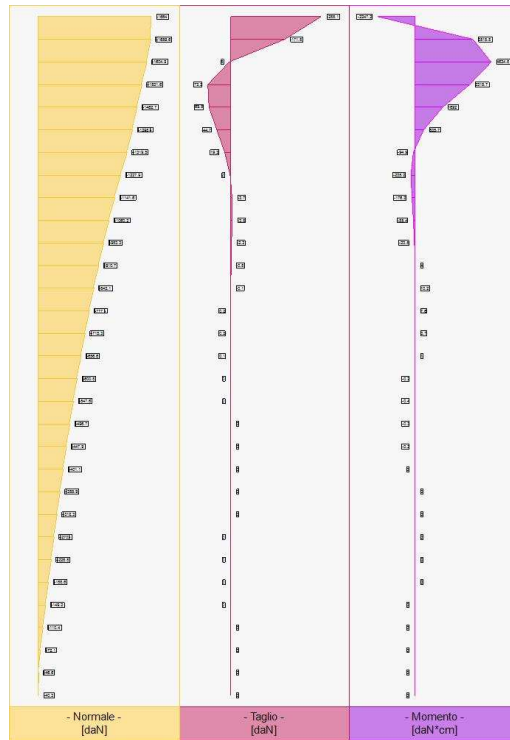
- Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1664	288.1	2247.2
2	-678.8	282.6	2270.4

Palo 1, presso-flessione e taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	-1664	-288.1	-2247.2	•	120.1	3381	28.15	Verificato
-100	-1647.1	-171.8	3515.8	•	140.4	3381	24.07	Verificato
-100	-1659.6	-171.8	3515.8	•	140.4	3381	24.07	Verificato
-120	-1592.3	5	4624.8	•	158.2	3381	21.37	Verificato
-120	-1604.9	5	4624.8	•	158.2	3381	21.37	Verificato
-140	-1519	73.3	3315.7	•	129.8	3381	26.05	Verificato
-140	-1531.6	73.3	3315.7	•	129.8	3381	26.05	Verificato
-160	-1450.1	69.5	1692	•	95.2	3381	35.53	Verificato
-160	-1462.7	69.5	1692	•	95.2	3381	35.53	Verificato
-180	-1385.4	44.7	535.7	•	69.6	3381	48.58	Verificato
-180	-1398	44.7	535.7	•	69.6	3381	48.58	Verificato
-200	-1306.9	19.3	-94.9	•	57.5	3381	58.84	Verificato
-200	-1319.5	19.3	-94.9	•	57.5	3381	58.84	Verificato
-220	-1215.3	2	-235.2	•	56.3	3381	60.09	Verificato
-220	-1227.9	2	-235.2	•	56.3	3381	60.09	Verificato
-240	-1129	-3.7	-176.3	•	51.4	3381	65.72	Verificato
-240	-1141.6	-3.7	-176.3	•	51.4	3381	65.72	Verificato
-260	-1047.6	-3.8	-85.4	•	46.2	3381	73.17	Verificato
-260	-1060.2	-3.8	-85.4	•	46.2	3381	73.17	Verificato
-280	-970.8	-2.2	-23.5	•	41.7	3381	81.03	Verificato
-280	-983.3	-2.2	-23.5	•	41.7	3381	81.03	Verificato
-300	-898.2	-0.8	4	•	38.3	3381	88.37	Verificato
-300	-910.7	-0.8	4	•	38.3	3381	88.37	Verificato
-320	-829.5	-0.1	10.2	•	35.5	3381	95.35	Verificato
-320	-842.1	-0.1	10.2	•	35.5	3381	95.35	Verificato
-340	-764.4	0.2	7.6	•	32.6	3381	> 100	Verificato
-340	-777	0.2	7.6	•	32.6	3381	> 100	Verificato
-360	-702.7	0.2	3.7	•	29.9	3381	> 100	Verificato
-360	-715.3	0.2	3.7	•	29.9	3381	> 100	Verificato
-380	-644.1	0.1	1	•	27.4	3381	> 100	Verificato
-380	-656.6	0.1	1	•	27.4	3381	> 100	Verificato
-400	-588.3	0	-0.2	•	25	3381	> 100	Verificato
-400	-600.8	0	-0.2	•	25	3381	> 100	Verificato
-420	-535	0	-0.4	•	22.8	3381	> 100	Verificato
-420	-547.6	0	-0.4	•	22.8	3381	> 100	Verificato
-440	-484.1	0	-0.3	•	20.6	3381	> 100	Verificato
-440	-496.7	0	-0.3	•	20.6	3381	> 100	Verificato
-460	-435.3	0	-0.2	•	18.5	3381	> 100	Verificato
-460	-447.9	0	-0.2	•	18.5	3381	> 100	Verificato
-480	-388.5	0	0	•	16.5	3381	> 100	Verificato
-480	-401.1	0	0	•	16.5	3381	> 100	Verificato
-500	-343.3	0	0	•	14.6	3381	> 100	Verificato
-500	-355.9	0	0	•	14.6	3381	> 100	Verificato
-520	-299.7	0	0	•	12.7	3381	> 100	Verificato
-520	-312.3	0	0	•	12.7	3381	> 100	Verificato
-540	-257.4	0	0	•	10.9	3381	> 100	Verificato
-540	-270	0	0	•	10.9	3381	> 100	Verificato
-560	-216.2	0	0	•	9.2	3381	> 100	Verificato
-560	-228.8	0	0	•	9.2	3381	> 100	Verificato
-580	-176	0	0	•	7.5	3381	> 100	Verificato
-580	-188.6	0	0	•	7.5	3381	> 100	Verificato
-600	-136.6	0	0	•	5.8	3381	> 100	Verificato
-600	-149.2	0	0	•	5.8	3381	> 100	Verificato
-620	-97.8	0	0	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-620	-110.4	0	0	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-640	-59.5	0	0	•	2.5	3381	> 100	Verificato
-640	-72.1	0	0	•	2.5	3381	> 100	Verificato
-660	-34.1	0	0	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-660	-46.6	0	0	•	1.4	3381	> 100	Verificato

-680	-40.3	0	0	•	1,7	3381	> 100	Verificato
------	-------	---	---	---	-----	------	-------	------------

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

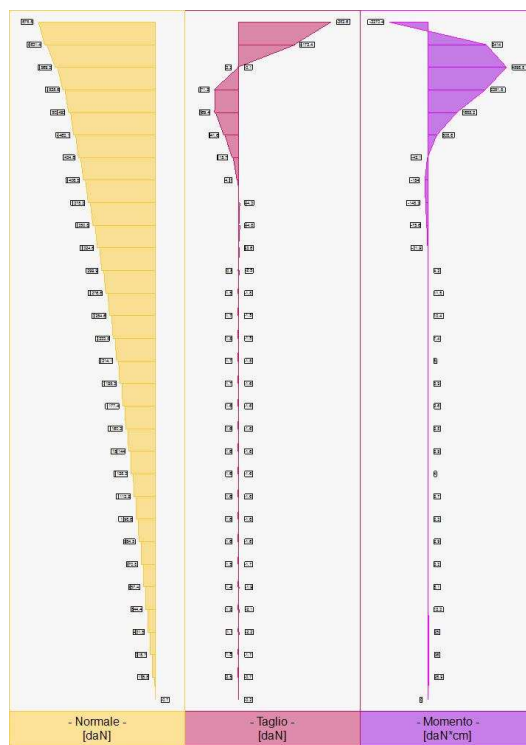


Sollecitazioni nel palo 1, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Palo 2, presso-flessione e taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-	-
-80	678.8	-282.6	-2270.4	•	81.1	3381	41.67	-	Verificato
-99.3	643.5	-170.1	3414	•	96.5	3381	35.04	-	Verificato
-99.3	631.4	-173.4	3414	•	96.5	3381	35.04	-	Verificato
-118.6	581.4	3.2	4598.8	•	114.7	3381	29.47	-	Verificato
-118.6	569.3	-0.1	4598.8	•	114.7	3381	29.47	-	Verificato
-138	537.7	74.5	3351.5	•	88.9	3381	38.01	-	Verificato
-138	525.6	71.2	3351.5	•	88.9	3381	38.01	-	Verificato
-157.3	505.1	72.7	1685.2	•	55.2	3381	61.26	-	Verificato
-157.3	493	69.4	1685.2	•	55.2	3381	61.26	-	Verificato
-176.6	475.2	44.8	508.6	•	30.7	3381	> 100	-	Verificato
-176.6	463.1	41.6	508.6	•	30.7	3381	> 100	-	Verificato
-195.9	447	18.9	-42.1	•	20	3381	> 100	-	Verificato
-195.9	434.8	15.7	-42.1	•	20	3381	> 100	-	Verificato
-215.2	418.6	4.3	-184	•	21.4	3381	> 100	-	Verificato
-215.2	406.5	1	-184	•	21.4	3381	> 100	-	Verificato
-234.5	390.4	-1.1	-148.3	•	19.5	3381	> 100	-	Verificato
-234.5	378.3	-4.3	-148.3	•	19.5	3381	> 100	-	Verificato
-253.9	362.9	-1.5	-75.6	•	16.9	3381	> 100	-	Verificato
-253.9	350.8	-4.8	-75.6	•	16.9	3381	> 100	-	Verificato
-273.2	336.8	-0.4	-21.9	•	14.7	3381	> 100	-	Verificato
-273.2	324.6	-3.6	-21.9	•	14.7	3381	> 100	-	Verificato
-292.5	312	0.8	4.2	•	13.3	3381	> 100	-	Verificato
-292.5	299.9	-2.5	4.2	•	13.3	3381	> 100	-	Verificato
-311.8	288.7	1.5	11.5	•	12.5	3381	> 100	-	Verificato
-311.8	276.6	-1.8	11.5	•	12.5	3381	> 100	-	Verificato
-331.1	266.7	1.7	10.4	•	11.5	3381	> 100	-	Verificato
-331.1	254.6	-1.5	10.4	•	11.5	3381	> 100	-	Verificato
-350.5	245.9	1.8	7.4	•	10.6	3381	> 100	-	Verificato
-350.5	233.8	-1.5	7.4	•	10.6	3381	> 100	-	Verificato
-369.8	226.2	1.7	5	•	9.7	3381	> 100	-	Verificato

-369.8	214.1	-1.5	5	•	9.7	3381	> 100	Verificato
-389.1	207.4	1.7	3.9	•	8.9	3381	> 100	Verificato
-389.1	195.3	-1.6	3.9	•	8.9	3381	> 100	Verificato
-408.4	189.5	1.6	3.6	•	8.1	3381	> 100	Verificato
-408.4	177.4	-1.6	3.6	•	8.1	3381	> 100	Verificato
-427.7	172.5	1.6	3.8	•	7.4	3381	> 100	Verificato
-427.7	160.3	-1.6	3.8	•	7.4	3381	> 100	Verificato
-447.1	156.1	1.6	3.9	•	6.7	3381	> 100	Verificato
-447.1	144	-1.6	3.9	•	6.7	3381	> 100	Verificato
-466.4	140.4	1.6	4	•	6.1	3381	> 100	Verificato
-466.4	128.3	-1.6	4	•	6.1	3381	> 100	Verificato
-485.7	125.3	1.6	3.7	•	5.4	3381	> 100	Verificato
-485.7	113.2	-1.6	3.7	•	5.4	3381	> 100	Verificato
-505	110.7	1.6	3.3	•	4.8	3381	> 100	Verificato
-505	98.6	-1.6	3.3	•	4.8	3381	> 100	Verificato
-524.3	96.6	1.6	2.9	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-524.3	84.5	-1.6	2.9	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-543.6	82.9	1.5	3.3	•	3.6	3381	> 100	Verificato
-543.6	70.8	-1.7	3.3	•	3.6	3381	> 100	Verificato
-563	69.6	1.4	6.1	•	3.1	3381	> 100	Verificato
-563	57.4	-1.9	6.1	•	3.1	3381	> 100	Verificato
-582.3	56.5	1.2	13.3	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-582.3	44.4	-2.1	13.3	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-601.6	43.6	1.1	25	•	2.3	3381	> 100	Verificato
-601.6	31.5	-2.2	25	•	2.3	3381	> 100	Verificato
-620.9	30.8	1.5	36	•	2	3381	> 100	Verificato
-620.9	18.7	-1.7	36	•	2	3381	> 100	Verificato
-640.2	17.9	2.5	28.9	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-640.2	5.8	-0.7	28.9	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-659.6	-0.7	-0.2	0	•	0	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni nel palo 2, per il Caso 2 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

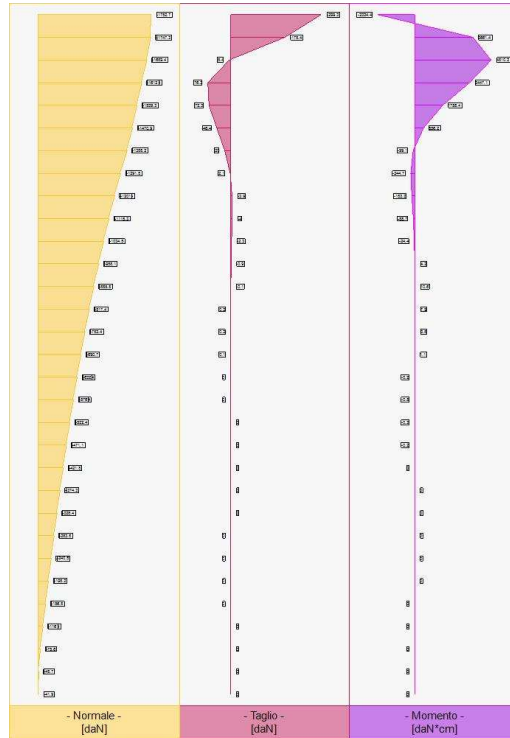
- Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1752.7	299.3	2324.4
2	-684.5	294	2360.2

Palo 1, presso-flessione e taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{yd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	-1752.7	-299.3	-2324.4	•	•	125.5	3381	26.93	Verificato
-100	-1734.7	-178.4	3661.4	•	•	147.1	3381	22.99	Verificato
-100	-1747.3	-178.4	3661.4	•	•	147.1	3381	22.99	Verificato
-120	-1676.8	5.4	4810.2	•	•	165.4	3381	20.44	Verificato
-120	-1689.4	5.4	4810.2	•	•	165.4	3381	20.44	Verificato
-140	-1599.4	76.3	3447.1	•	•	135.8	3381	24.9	Verificato
-140	-1612	76.3	3447.1	•	•	135.8	3381	24.9	Verificato
-160	-1526.7	72.3	1758.4	•	•	99.7	3381	33.91	Verificato
-160	-1539.3	72.3	1758.4	•	•	99.7	3381	33.91	Verificato
-180	-1458.4	46.4	556.2	•	•	73.1	3381	46.25	Verificato
-180	-1470.9	46.4	556.2	•	•	73.1	3381	46.25	Verificato
-200	-1375.7	20	-99.1	•	•	60.5	3381	55.91	Verificato
-200	-1388.2	20	-99.1	•	•	60.5	3381	55.91	Verificato
-220	-1279.3	2.1	-244.7	•	•	59.2	3381	57.14	Verificato
-220	-1291.8	2.1	-244.7	•	•	59.2	3381	57.14	Verificato
-240	-1188.4	-3.9	-183.3	•	•	54.1	3381	62.48	Verificato
-240	-1201	-3.9	-183.3	•	•	54.1	3381	62.48	Verificato
-260	-1102.8	-4	-88.7	•	•	48.6	3381	69.54	Verificato
-260	-1115.3	-4	-88.7	•	•	48.6	3381	69.54	Verificato
-280	-1021.9	-2.3	-24.4	•	•	43.9	3381	76.98	Verificato
-280	-1034.5	-2.3	-24.4	•	•	43.9	3381	76.98	Verificato
-300	-945.5	-0.9	4.2	•	•	40.3	3381	83.94	Verificato
-300	-958.1	-0.9	4.2	•	•	40.3	3381	83.94	Verificato
-320	-873.3	-0.1	10.6	•	•	37.3	3381	90.57	Verificato
-320	-885.8	-0.1	10.6	•	•	37.3	3381	90.57	Verificato
-340	-804.8	0.2	7.9	•	•	34.4	3381	98.38	Verificato
-340	-817.4	0.2	7.9	•	•	34.4	3381	98.38	Verificato
-360	-739.9	0.2	3.8	•	•	31.5	3381	> 100	Verificato
-360	-752.4	0.2	3.8	•	•	31.5	3381	> 100	Verificato
-380	-678.2	0.1	1.1	•	•	28.8	3381	> 100	Verificato
-380	-690.7	0.1	1.1	•	•	28.8	3381	> 100	Verificato
-400	-619.4	0	-0.2	•	•	26.3	3381	> 100	Verificato
-400	-632	0	-0.2	•	•	26.3	3381	> 100	Verificato
-420	-563.4	0	-0.5	•	•	24	3381	> 100	Verificato
-420	-576	0	-0.5	•	•	24	3381	> 100	Verificato
-440	-509.8	0	-0.3	•	•	21.7	3381	> 100	Verificato
-440	-522.4	0	-0.3	•	•	21.7	3381	> 100	Verificato
-460	-458.5	0	-0.2	•	•	19.5	3381	> 100	Verificato
-460	-471.1	0	-0.2	•	•	19.5	3381	> 100	Verificato
-480	-409.2	0	0	•	•	17.4	3381	> 100	Verificato
-480	-421.8	0	0	•	•	17.4	3381	> 100	Verificato
-500	-361.7	0	0	•	•	15.4	3381	> 100	Verificato
-500	-374.3	0	0	•	•	15.4	3381	> 100	Verificato
-520	-315.8	0	0	•	•	13.4	3381	> 100	Verificato
-520	-328.4	0	0	•	•	13.4	3381	> 100	Verificato
-540	-271.3	0	0	•	•	11.5	3381	> 100	Verificato
-540	-283.8	0	0	•	•	11.5	3381	> 100	Verificato
-560	-228	0	0	•	•	9.7	3381	> 100	Verificato
-560	-240.5	0	0	•	•	9.7	3381	> 100	Verificato
-580	-185.7	0	0	•	•	7.9	3381	> 100	Verificato
-580	-198.2	0	0	•	•	7.9	3381	> 100	Verificato
-600	-144.2	0	0	•	•	6.1	3381	> 100	Verificato
-600	-156.8	0	0	•	•	6.1	3381	> 100	Verificato
-620	-103.4	0	0	•	•	4.4	3381	> 100	Verificato
-620	-116	0	0	•	•	4.4	3381	> 100	Verificato
-640	-63.1	0	0	•	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-640	-75.6	0	0	•	•	2.7	3381	> 100	Verificato

-660	-36.1	0	0	•	1,5	3381	> 100	Verificato
-660	-48.7	0	0	•	1,5	3381	> 100	Verificato
-680	-41.9	0	0	•	1,8	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

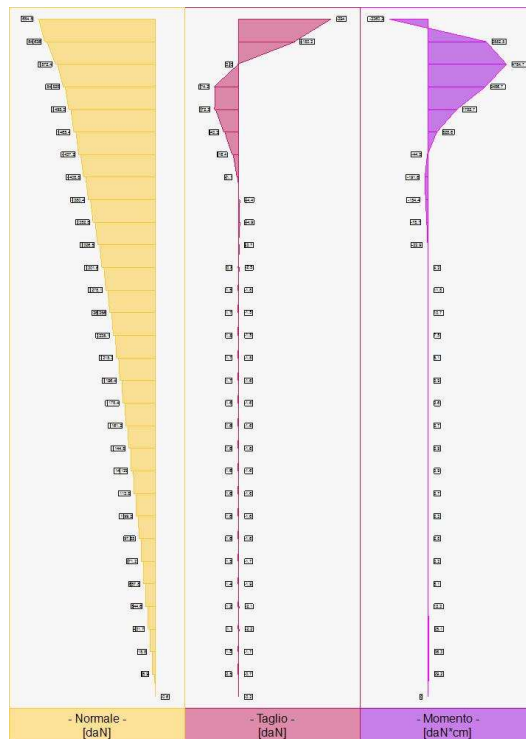


Sollecitazioni nel palo 1, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Palo 2, presso-flessione e taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	σ_{id} [daN/cm ²]	f_{ytd} [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-80	684.5	-294	-2360.2	•	83.5	3381	40.47	Verificato
-99.3	648.2	-177	3552.5	•	99.5	3381	33.97	Verificato
-99.3	636	-180.2	3552.5	•	99.5	3381	33.97	Verificato
-118.6	584.5	3.3	4784.7	•	118.5	3381	28.53	Verificato
-118.6	572.4	0	4784.7	•	118.5	3381	28.53	Verificato
-138	540.2	77.4	3486.7	•	91.7	3381	36.86	Verificato
-138	528	74.2	3486.7	•	91.7	3381	36.86	Verificato
-157.3	507.4	75.6	1752.7	•	56.6	3381	59.68	Verificato
-157.3	495.3	72.3	1752.7	•	56.6	3381	59.68	Verificato
-176.6	477.5	46.5	528.6	•	31.2	3381	> 100	Verificato
-176.6	465.4	43.3	528.6	•	31.2	3381	> 100	Verificato
-195.9	449.3	19.6	-44.2	•	20.1	3381	> 100	Verificato
-195.9	437.2	16.4	-44.2	•	20.1	3381	> 100	Verificato
-215.2	420.9	4.4	-191.6	•	21.7	3381	> 100	Verificato
-215.2	408.8	1.1	-191.6	•	21.7	3381	> 100	Verificato
-234.5	392.5	-1.2	-154.4	•	19.7	3381	> 100	Verificato
-234.5	380.4	-4.4	-154.4	•	19.7	3381	> 100	Verificato
-253.9	364.9	-1.7	-78.7	•	17.1	3381	> 100	Verificato
-253.9	352.8	-4.9	-78.7	•	17.1	3381	> 100	Verificato
-273.2	338.6	-0.4	-22.9	•	14.8	3381	> 100	Verificato
-273.2	326.5	-3.7	-22.9	•	14.8	3381	> 100	Verificato
-292.5	313.7	0.8	4.2	•	13.4	3381	> 100	Verificato
-292.5	301.6	-2.5	4.2	•	13.4	3381	> 100	Verificato
-311.8	290.3	1.5	11.8	•	12.6	3381	> 100	Verificato
-311.8	278.1	-1.8	11.8	•	12.6	3381	> 100	Verificato
-331.1	268.2	1.7	10.7	•	11.6	3381	> 100	Verificato
-331.1	256	-1.5	10.7	•	11.6	3381	> 100	Verificato
-350.5	247.2	1.8	7.5	•	10.7	3381	> 100	Verificato

-350.5	235.1	-1.5	7.5	•	10.7	3381	> 100	Verificato
-369.8	227.4	1.7	5.1	•	9.8	3381	> 100	Verificato
-369.8	215.3	-1.5	5.1	•	9.8	3381	> 100	Verificato
-389.1	208.5	1.7	3.9	•	8.9	3381	> 100	Verificato
-389.1	196.4	-1.6	3.9	•	8.9	3381	> 100	Verificato
-408.4	190.6	1.6	3.6	•	8.2	3381	> 100	Verificato
-408.4	178.4	-1.6	3.6	•	8.2	3381	> 100	Verificato
-427.7	173.4	1.6	3.7	•	7.4	3381	> 100	Verificato
-427.7	161.2	-1.6	3.7	•	7.4	3381	> 100	Verificato
-447.1	156.9	1.6	3.9	•	6.8	3381	> 100	Verificato
-447.1	144.8	-1.6	3.9	•	6.8	3381	> 100	Verificato
-466.4	141.2	1.6	3.9	•	6.1	3381	> 100	Verificato
-466.4	129	-1.6	3.9	•	6.1	3381	> 100	Verificato
-485.7	126	1.6	3.7	•	5.4	3381	> 100	Verificato
-485.7	113.8	-1.6	3.7	•	5.4	3381	> 100	Verificato
-505	111.3	1.6	3.3	•	4.8	3381	> 100	Verificato
-505	99.2	-1.6	3.3	•	4.8	3381	> 100	Verificato
-524.3	97.1	1.6	2.8	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-524.3	85	-1.6	2.8	•	4.2	3381	> 100	Verificato
-543.6	83.3	1.5	3.3	•	3.6	3381	> 100	Verificato
-543.6	71.2	-1.7	3.3	•	3.6	3381	> 100	Verificato
-563	69.9	1.4	6.1	•	3.1	3381	> 100	Verificato
-563	57.8	-1.9	6.1	•	3.1	3381	> 100	Verificato
-582.3	56.8	1.2	13.3	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-582.3	44.6	-2.1	13.3	•	2.7	3381	> 100	Verificato
-601.6	43.8	1.1	25.1	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-601.6	31.7	-2.2	25.1	•	2.4	3381	> 100	Verificato
-620.9	31	1.5	36.3	•	2	3381	> 100	Verificato
-620.9	18.8	-1.7	36.3	•	2	3381	> 100	Verificato
-640.2	18	2.5	29.2	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-640.2	5.9	-0.7	29.2	•	1.4	3381	> 100	Verificato
-659.6	-0.6	-0.2	0	•	0	3381	> 100	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il palo, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni nel palo 2, per il Caso 3 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 4 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

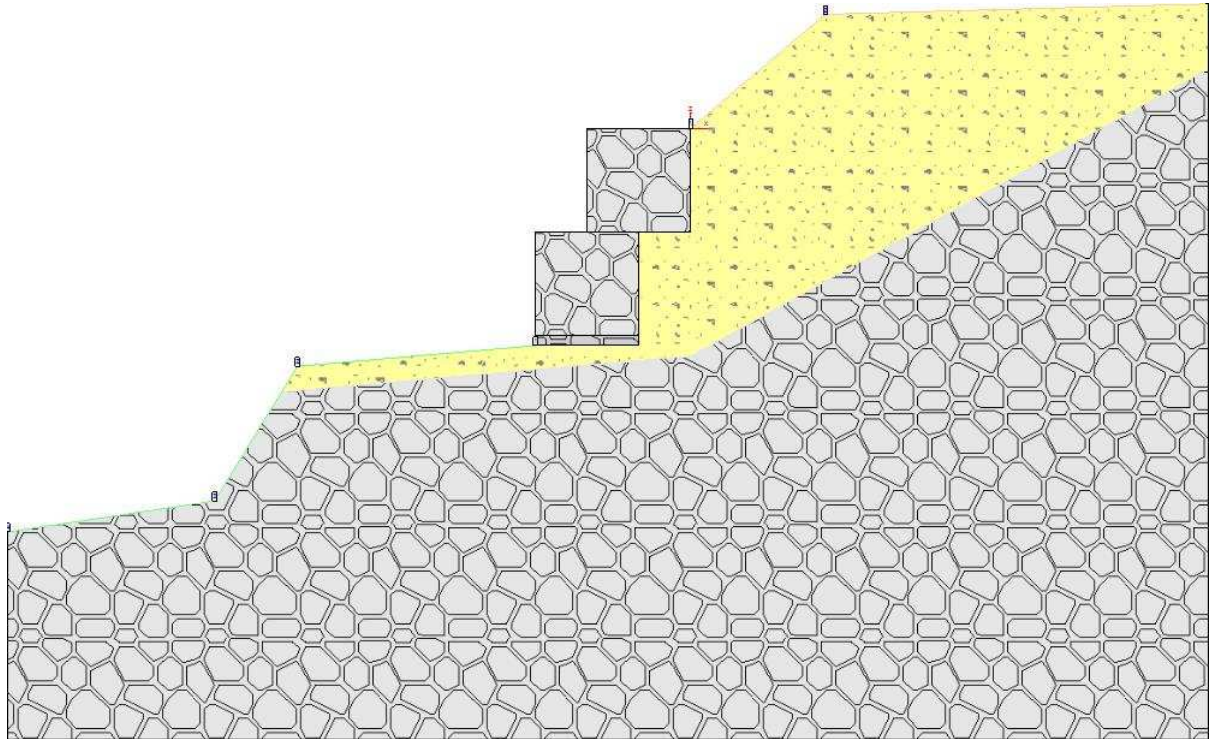
palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1629.9	267.2	2146.5
2	-517.5	263.4	2214.9

- Caso 5 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	1670.4	272.3	2182
2	-520.1	268.7	2256.1

- VERIFICA GABBIONATA IN PIETrame

- INTERVENTO 4 A



- Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

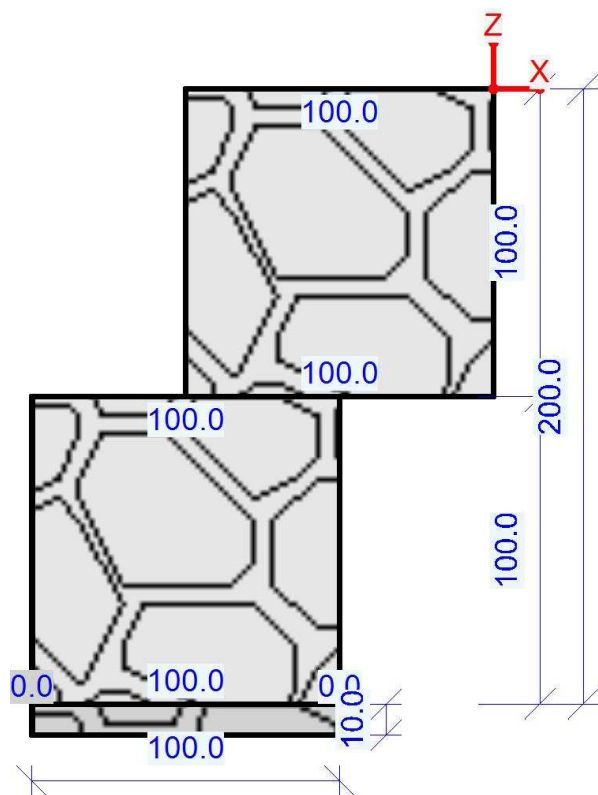
caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	stabilità globale	FS strutturale Fusto(pressoflessione)	FS strutturale Fusto(taglio)
1 - STR(SLU)	1.01	1.5	Stabile 2.95 (s.max.=0.2[cm])	---	3.95	1.06
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	1.07	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	1.28	1.36	Stabile 2.63 (s.max.=0.1[cm])	1.21	9.34	1.49
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	1.25	1.37	Stabile 2.62 (s.max.=0.1[cm])	1.2	9.04	1.48
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	1.53	1.34	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	1.51	1.34	---	---	---	---

Muro Verificato!

[Verifiche Superate]

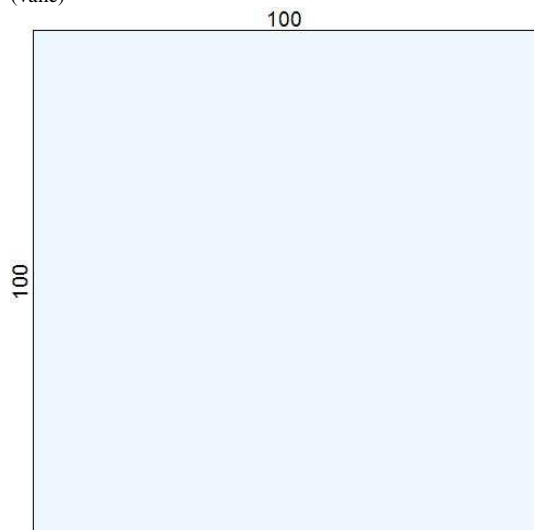
- *Elementi strutturali*

- Muro e fondazione



Sezione 1:

(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm²]: 10 000.0
Jz,g [cm⁴]: 8 333 333
Jy,g [cm⁴]: 8 333 333
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 50.0

- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-150	-210
2	130	110	2	-380	-230
3	500	120	3	-460	-360
			4	-660	-390

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (0;-220) 2 (500;57) 3 (500;120) 4 (130;110) 5 (0;0) 6 (0;-100) 7 (-50;-100) 8 (-50;-200) 9 (-50;-210) 10 (-150;-210) 11 (-380;-230) 12 (-395;-255)
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (roccia) (Roccia) $c' = 0.07 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 40^\circ$ $q_u = 250 \text{ daN/cm}^2$	$h = -220$ $i (\text{monte}) = 29^\circ$ $i (\text{valle}) = 5^\circ$		1 (500;-590) 2 (500;57) 3 (0;-220) 4 (-395;-255) 5 (-460;-360) 6 (-660;-390) 7 (-660;-590)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

- combinazione 2 per stabilità globale -

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.3	- Coesione = 1.25 - Angolo di attrito = 1.25 - Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Stabilità globale = 1.1 - Stabilità globale (sisma) = 1.2

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 44.44028200, lon. 8.82943900
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat A
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 0.7118 m/s²
- Fo (SLV) = 2.5565
- ag (SLD) = 0.3247 m/s²
- Fo (SLD) = 2.5414
- beta m (SLV)= 0.38
- beta m (SLD)= 0.47
- beta r (SLV)= 0.57
- beta s (SLV)= 0.38
- beta s (SLV)= 0.47
- > kh (muro,SLV) = 0.0331
- > kv (muro,SLV) = 0.0165
- > kh (muro,SLD) = 0.0187
- > kv (muro,SLD) = 0.0093
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.0496
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.0248
- > kh (pendio,SLV) = 0.0331
- > kv (pendio,SLV) = 0.0165
- > kh (pendio,SLD) = 0.0187
- > kv (pendio,SLD) = 0.0093

- Caratteristiche dei materiali:

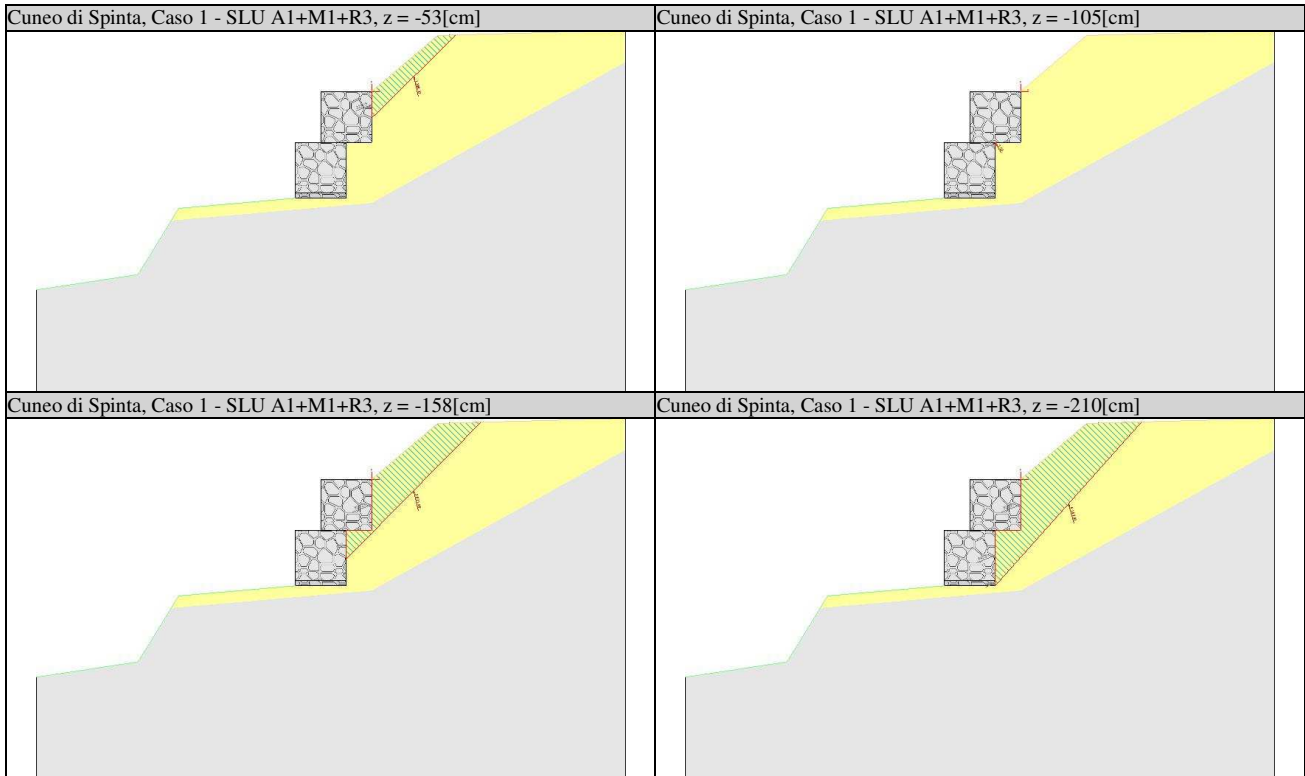
Muratura
- Descrizione = Pietrame in gabbioni
- $f_k = 15$ daN/cm ²
- $f_{vk0,i} = 0.5$ daN/cm ²
- $\mu_i = 0.4$
- $f_{vk0,e} = 0.25$ daN/cm ²
- $\mu_e = 0.4$
- $E = 15000.0$ daN/cm ²
- γ_m (statico) = 3
- γ_m (sismico) = 2
- γ (p.vol.) = 0.0021 daN/cm ²

- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELLOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura

automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

- Attrito fond. terreno / ϕ' o $C_u = 0.75$

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

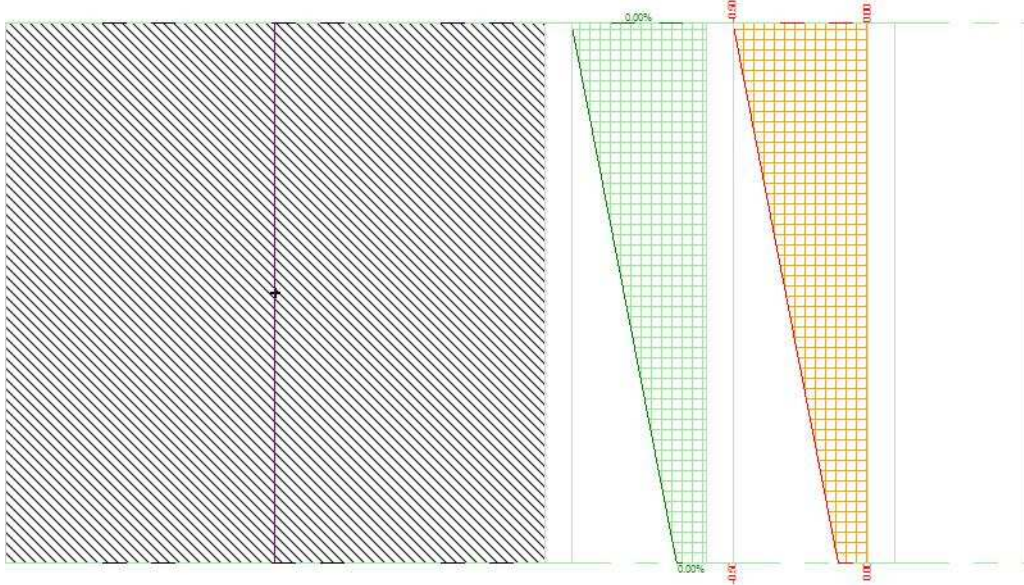
- Attrito stab. globale / ϕ' o $C_u = 1$

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

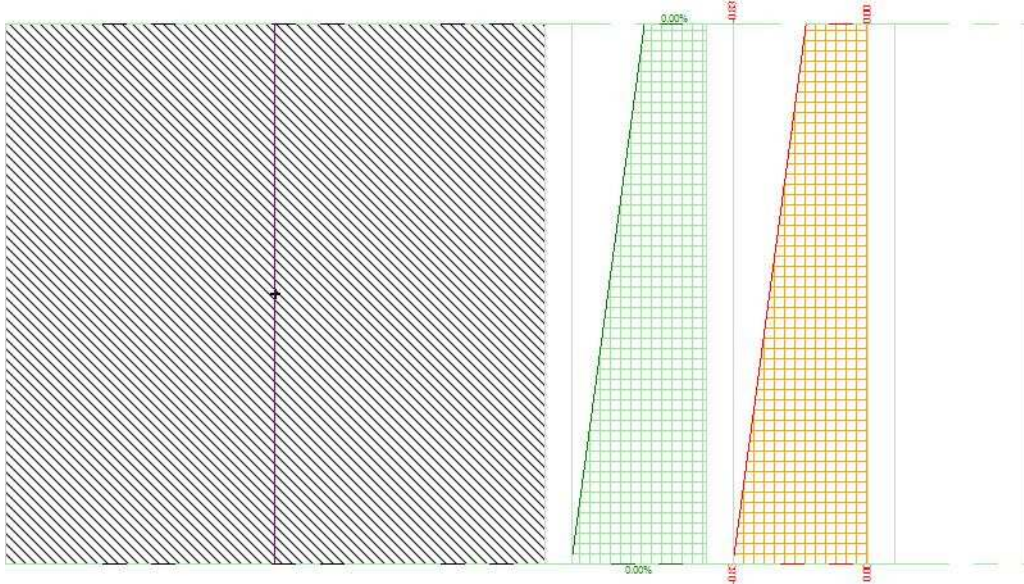
- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in muratura viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC18 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.5.6.1].

Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -100[cm]
 Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm²].



Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -200[cm]
 Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm²].



- **Carichi**

- **Carichi sulla Struttura**

- **Casi di Carico**

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	nessun carico
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico

Casi di Carico

- Verifiche Geotecniche

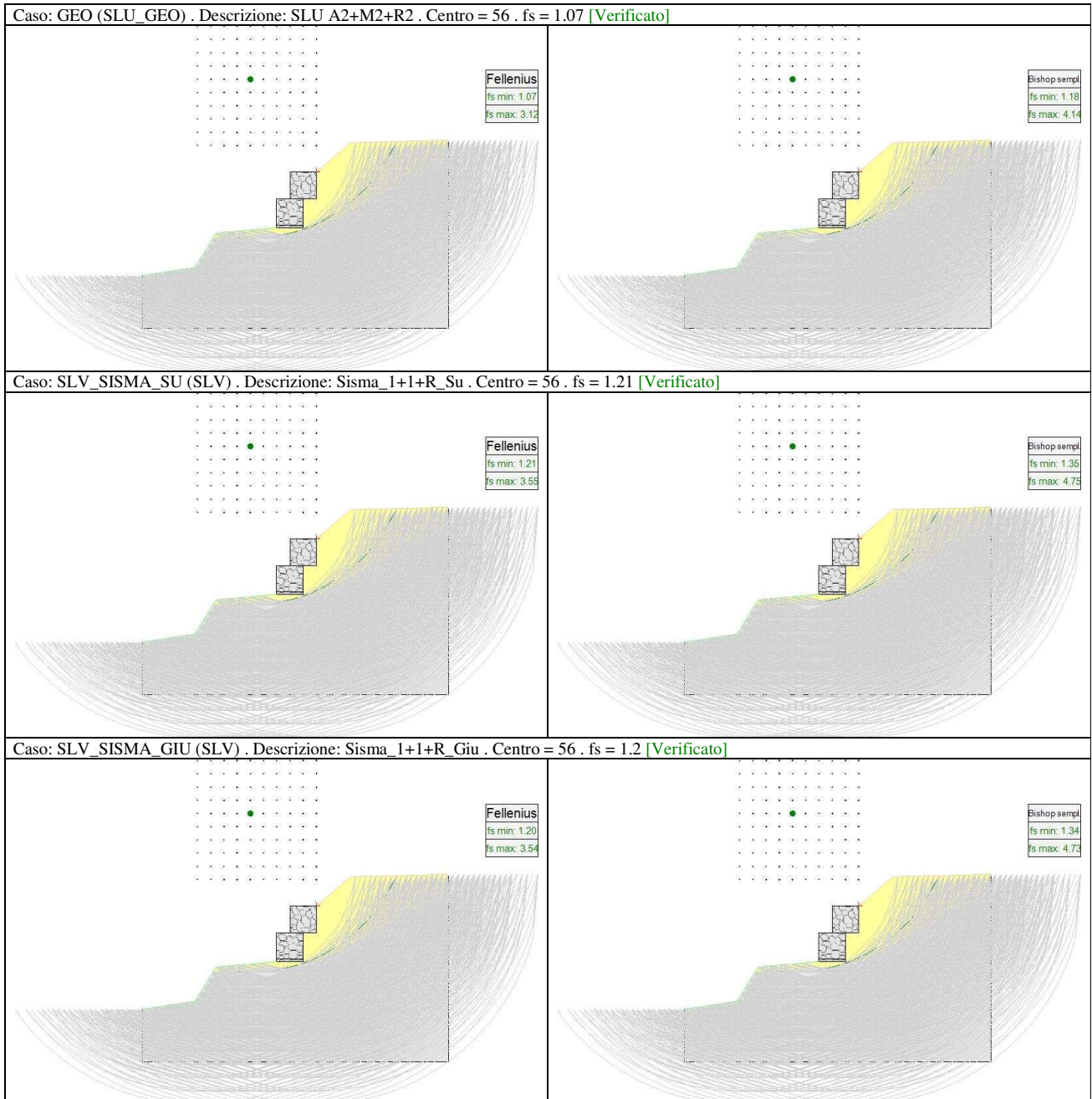
caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 0.69 daN/cm2 q limite = 0.7 daN/cm2 --> fs = 1.01 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1725.97 daN v limite = 2594.79 daN --> fs = 1.5 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.95 (spost.max.=0.2[cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - --> fs = 1.07 [Verificato]
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.51 daN/cm2 q limite = 0.66 daN/cm2 --> fs = 1.28 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1609.18 daN v limite = 2186.82 daN --> fs = 1.36 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.63 (spost.max.=0.1[cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.21 [Verificato]
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.53 daN/cm2 q limite = 0.66 daN/cm2 --> fs = 1.25 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1652.83 daN v limite = 2259.41 daN --> fs = 1.37 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.62 (spost.max.=0.1[cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.2 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.5 daN/cm2 q limite = 0.76 daN/cm2 --> fs = 1.53 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1484.61 daN v limite = 1991.19 daN --> fs = 1.34 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.51 daN/cm2 q limite = 0.76 daN/cm2 --> fs = 1.51 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1509.36 daN v limite = 2028.45 daN --> fs = 1.34 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista

Verifiche geotecniche della fondazione.

caso di carico	p. proprio muro (stab) [daN×cm]	p. proprio terreno (stab) [daN×cm]	azioni sul muro (stab) [daN×cm]	azioni sul muro (instab) [daN×cm]	attrito terreno (stab) [daN×cm]	spinta terreno (instab) [daN×cm]	momento stabilizzante [daN×cm]	momento ribaltante [daN×cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	423 150.0	0.0	0.0	0.0	67 779.0	144 735.0	426 894.7	144 735.0	2.95
2 GEO SLU_GEO	325 500.0	0.0	0.0	0.0	58 875.9	159 420.9	384 375.9	159 420.9	2.41
3 SLV_SISMA_SU SLV	320 115.1	0.0	0.0	0.0	60 363.5	144 702.6	380 478.6	144 702.6	2.63
4 SLV_SISMA_GIU SLV	330 884.9	0.0	0.0	0.0	62 914.8	150 199.7	393 799.7	150 199.7	2.62

5 SLD_SISMA_ SU SLD	322 461.8	0.0	0.0	0.0	52 137.7	123 679.5	374 599.5	123 679.5	3.03
6 SLD_SISMA_ GIU SLD	328 538.2	0.0	0.0	0.0	52 137.7	130 075.8	380 675.8	130 075.8	2.93

Dettaglio della verifica di ribaltamento.



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

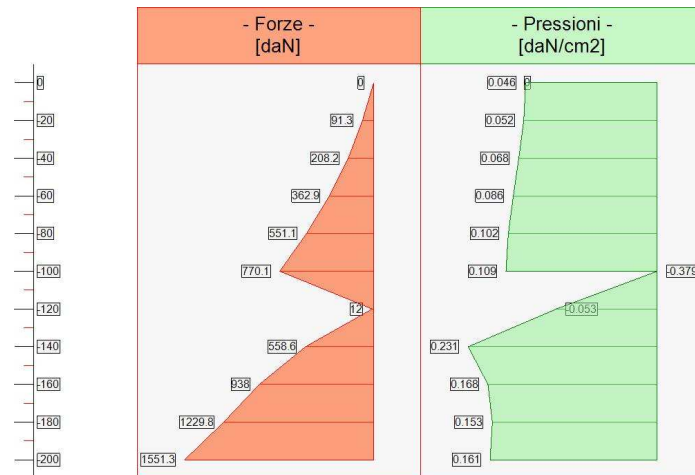
- **Verifiche Strutturali**

- **Diagrammi delle Spinte e Pressioni**

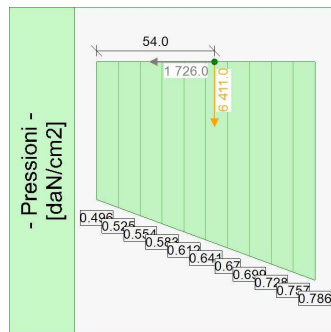
- **Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-150	0.496
0	0.046	0	•	-140	0.525
-20	0.052	91	•	-130	0.554
-40	0.068	208	•	-120	0.583
-60	0.086	363	•	-110	0.612
-80	0.102	551	•	-100	0.641
-100	0.109	770	•	-100	0.641
-100	-0.379	770	•	-90	0.67
-120	-0.053	12	•	-80	0.699
-140	0.231	559	•	-70	0.728
-160	0.168	938	•	-60	0.757
-180	0.153	1230	•	-50	0.786
-200	0.161	1551	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Pressioni sul terreno, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 551 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 609 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 726 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 678 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 54 [cm]
- forza orizzontale = 1 726 [daN]
- forza verticale = 6 411 [daN]

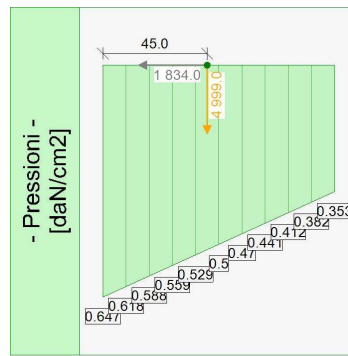
- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Elevazione				Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-150	0.647
0	0.064	0	•	-140	0.618
-20	0.063	128	•	-130	0.588
-40	0.07	252	•	-120	0.559
-60	0.086	409	•	-110	0.529
-80	0.101	596	•	-100	0.5
-100	0.108	813	•	-100	0.5
-100	-0.4	813	•	-90	0.47
-120	-0.008	12	•	-80	0.441
-140	0.26	781	•	-70	0.412
-160	0.141	1052	•	-60	0.382
-180	0.152	1343	•	-50	0.353
-200	0.159	1662	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Pressioni sul terreno, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 662 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 533 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 834 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 589 [daN]

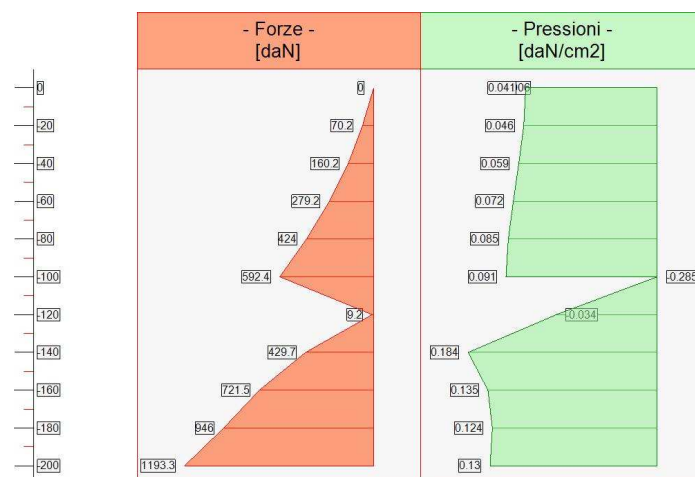
Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 45 [cm]
- forza orizzontale = 1 834 [daN]
- forza verticale = 4 999 [daN]

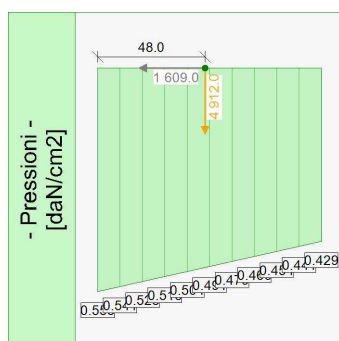
- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.006	0	•	-150	0.553
0	0.041	0	•	-140	0.541
-20	0.046	70	•	-130	0.528
-40	0.059	160	•	-120	0.516
-60	0.072	279	•	-110	0.504
-80	0.085	424	•	-100	0.491
-100	0.091	592	•	-100	0.491
-100	-0.285	592	•	-90	0.479
-120	-0.034	9	•	-80	0.466
-140	0.184	430	•	-70	0.454
-160	0.135	722	•	-60	0.441
-180	0.124	946	•	-50	0.429
-200	0.13	1193	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Pressioni sul terreno, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 320 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 518 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 463 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 575 [daN]

Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

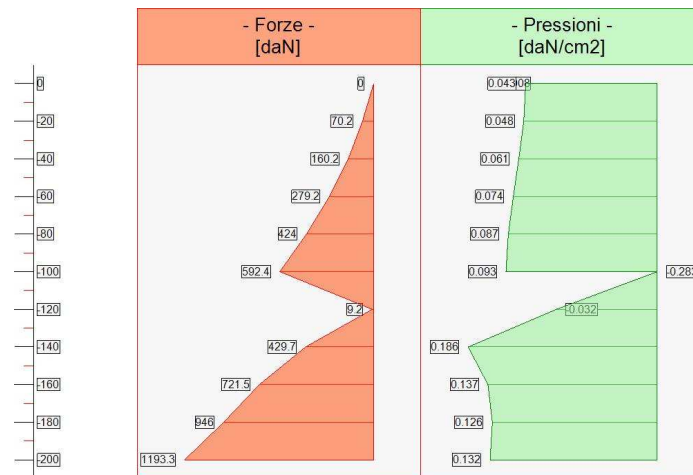
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 48 [cm]
- forza orizzontale = 1 609 [daN]
- forza verticale = 4 912 [daN]

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

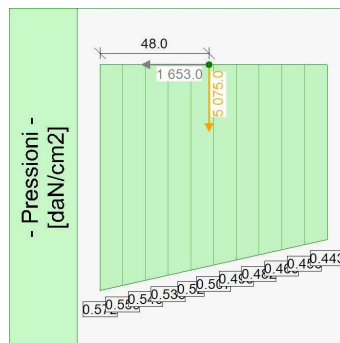
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0.008	0	•	-150	0.572
0	0.043	0	•	-140	0.559
-20	0.048	70	•	-130	0.546
-40	0.061	160	•	-120	0.533
-60	0.074	279	•	-110	0.52

-80	0.087	424		•	-100	0.507
-100	0.093	592		•	-100	0.507
-100	-0.283	592		•	-90	0.495
-120	-0.032	9		•	-80	0.482
-140	0.186	430		•	-70	0.469
-160	0.137	722		•	-60	0.456
-180	0.126	946		•	-50	0.443
-200	0.132	1193		•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Pressioni sul terreno, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 359 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 534 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 507 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 592 [daN]

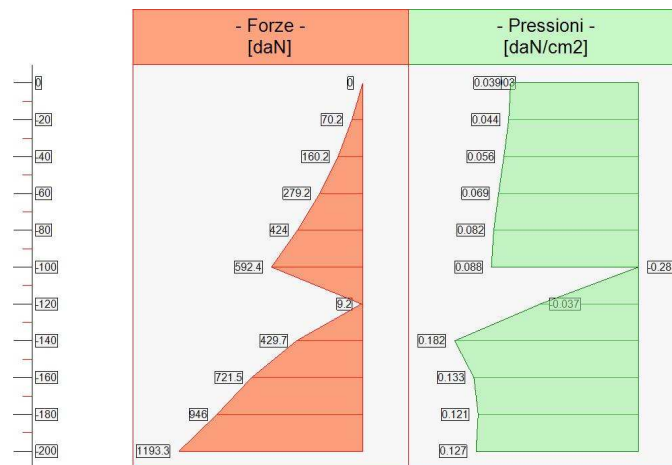
Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 48 [cm]
- forza orizzontale = 1 653 [daN]
- forza verticale = 5 075 [daN]

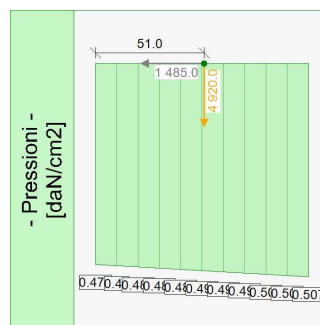
- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione			• • • • • • • • • • •	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.003	0		-150	0.477
0	0.039	0		-140	0.48
-20	0.044	70		-130	0.483
-40	0.056	160		-120	0.486
-60	0.069	279		-110	0.489
-80	0.082	424		-100	0.492
-100	0.088	592		-100	0.492
-100	-0.288	592		-90	0.495
-120	-0.037	9		-80	0.498
-140	0.182	430		-70	0.501
-160	0.133	722		-60	0.504
-180	0.121	946		-50	0.507
-200	0.127	1193			

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Pressioni sul terreno, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 263 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 496 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 402 [daN]

- altezza totale, forza verticale = 551 [daN]

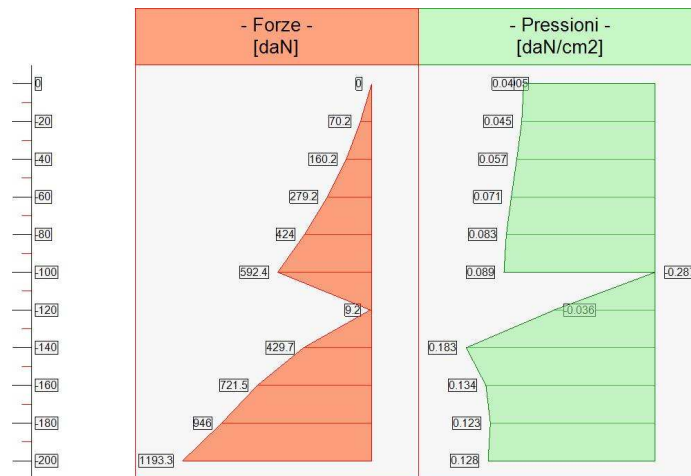
Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 51 [cm]
- forza orizzontale = 1 485 [daN]
- forza verticale = 4 920 [daN]

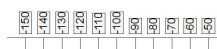
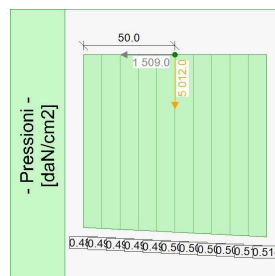
- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione				Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.005	0	•	-150	0.488
0	0.04	0	•	-140	0.491
-20	0.045	70	•	-130	0.493
-40	0.057	160	•	-120	0.496
-60	0.071	279	•	-110	0.498
-80	0.083	424	•	-100	0.501
-100	0.089	592	•	-100	0.501
-100	-0.287	592	•	-90	0.504
-120	-0.036	9	•	-80	0.506
-140	0.183	430	•	-70	0.509
-160	0.134	722	•	-60	0.512
-180	0.123	946	•	-50	0.514
-200	0.128	1193	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Pressioni sul terreno, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 285 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 505 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 427 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 560 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 50 [cm]
- forza orizzontale = 1 509 [daN]
- forza verticale = 5 012 [daN]

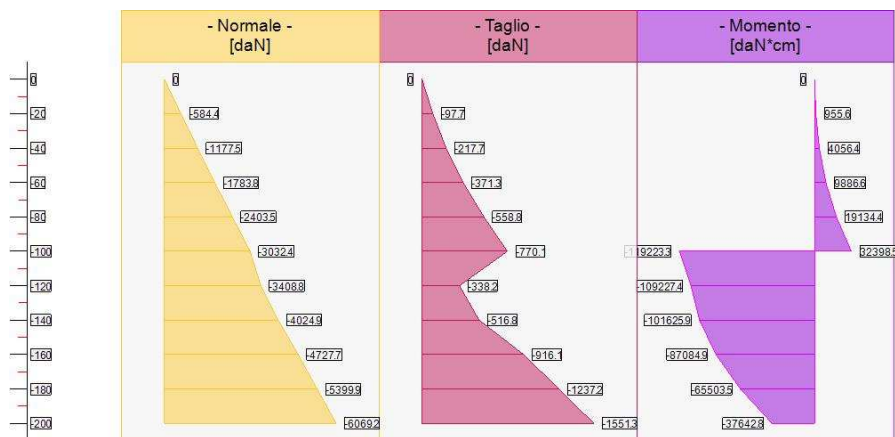
- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento
- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm ²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-20	-584.4	-97.7	955.6	•	0.05 • 0.06	5	> 100	Verificato
-40	-1177.5	-217.7	4056.4	•	0.09 • 0.14	5	35.19	Verificato
-60	-1783.8	-371.3	9886.6	•	0.12 • 0.24	5	21.03	Verificato
-80	-2403.5	-558.8	19134.4	•	0.13 • 0.36	5	14.08	Verificato
-100	-3032.4	-770.1	32398.5	•	0.11 • 0.5	5	10.05	Verificato
-100	-3032.4	-770.1	-119223.3	•	0.11 • 0.5	5	10.05	Verificato
-120	-3408.8	-338.2	-109227.4	•	0 • 1.27	5	3.95	Verificato
-140	-4024.9	-516.8	-101625.9	•	0 • 1.08	5	4.61	Verificato
-160	-4727.7	-916.1	-87084.9	•	0 • 1	5	5.01	Verificato
-180	-5399.9	-1237.2	-65503.5	•	0.15 • 0.93	5	5.36	Verificato
-200	-6069.2	-1551.3	-37642.8	•	0.38 • 0.83	5	6	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)
 La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-20	-584.4	-97.7	955.6	•	1744.6	17.86	Verificato	
-40	-1177.5	-217.7	4056.4	•	1823.7	8.38	Verificato	
-60	-1783.8	-371.3	9886.6	•	1904.5	5.13	Verificato	
-80	-2403.5	-558.8	19134.4	•	1987.1	3.56	Verificato	
-100	-3032.4	-770.1	32398.5	•	1237.7	1.61	Verificato	
-100	-3032.4	-770.1	-119223.3	•	1237.7	1.61	Verificato	
-120	-3408.8	-338.2	-109227.4	•	1352.4	4	Verificato	
-140	-4024.9	-516.8	-101625.9	•	1774.2	3.43	Verificato	
-160	-4727.7	-916.1	-87084.9	•	2209.4	2.41	Verificato	
-180	-5399.9	-1237.2	-65503.5	•	2386.6	1.93	Verificato	
-200	-6069.2	-1551.3	-37642.8	•	1642.6	1.06	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

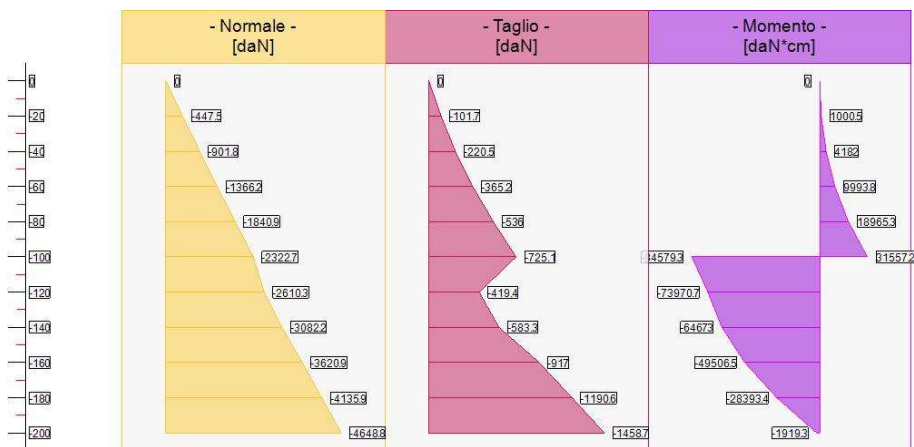
Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm2]	Tens.Res.(fd) [daN/cm2]	FS >1/<1	-
-20	-447.5	-101.7	1000.5	•	0.04 • 0.05	7.5	> 100	Verificato
-40	-901.8	-220.5	4182	•	0.07 • 0.12	7.5	65.06	Verificato
-60	-1366.2	-365.2	9993.8	•	0.08 • 0.2	7.5	38.15	Verificato
-80	-1840.9	-536	18965.3	•	0.07 • 0.3	7.5	25.18	Verificato
-100	-2322.7	-725.1	31557.2	•	0.04 • 0.42	7.5	17.79	Verificato
-100	-2322.7	-725.1	-84579.3	•	0.04 • 0.42	7.5	17.79	Verificato
-120	-2610.3	-419.4	-73970.7	•	0 • 0.8	7.5	9.34	Verificato
-140	-3082.2	-583.3	-64673	•	0 • 0.71	7.5	10.59	Verificato
-160	-3620.9	-917	-49506.5	•	0.07 • 0.66	7.5	11.38	Verificato
-180	-4135.9	-1190.6	-28393.4	•	0.24 • 0.58	7.5	12.84	Verificato
-200	-4648.8	-1458.7	-1919.3	•	0.45 • 0.48	7.5	15.74	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-447.5	-101.7	1000.5	•	2589.5	25.46	Verificato
-40	-901.8	-220.5	4182	•	2680.4	12.15	Verificato
-60	-1366.2	-365.2	9993.8	•	2773.2	7.59	Verificato
-80	-1840.9	-536	18965.3	•	2868.2	5.35	Verificato
-100	-2322.7	-725.1	31557.2	•	1714.5	2.36	Verificato
-100	-2322.7	-725.1	-84579.3	•	1714.5	2.36	Verificato
-120	-2610.3	-419.4	-73970.7	•	2146.7	5.12	Verificato
-140	-3082.2	-583.3	-64673	•	2792.8	4.79	Verificato
-160	-3620.9	-917	-49506.5	•	3224.2	3.52	Verificato
-180	-4135.9	-1190.6	-28393.4	•	3327.2	2.79	Verificato
-200	-4648.8	-1458.7	-1919.3	•	2179.8	1.49	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

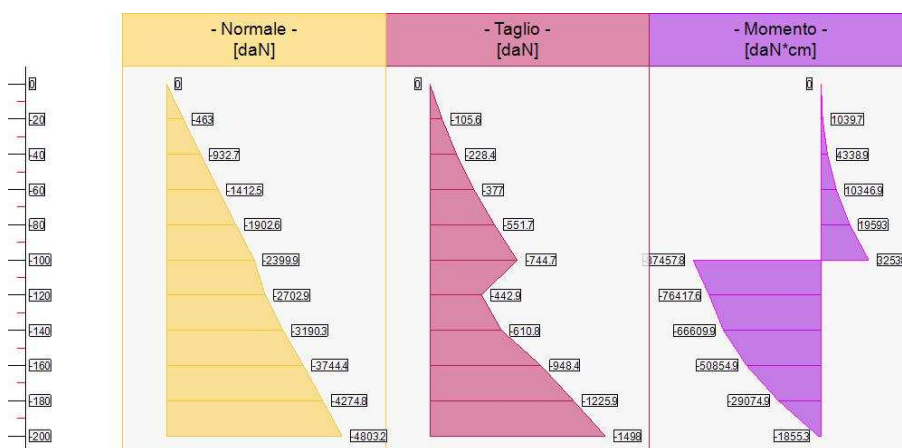
Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm ²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-20	-463	-105.6	1039.7	•	0.04 • 0.05	7.5	> 100	Verificato
-40	-932.7	-228.4	4338.9	•	0.07 • 0.12	7.5	62.87	Verificato
-60	-1412.5	-377	10346.9	•	0.08 • 0.2	7.5	36.89	Verificato
-80	-1902.6	-551.7	19593	•	0.07 • 0.31	7.5	24.36	Verificato
-100	-2399.9	-744.7	32538	•	0.04 • 0.44	7.5	17.23	Verificato
-100	-2399.9	-744.7	-87457.8	•	0.04 • 0.44	7.5	17.23	Verificato
-120	-2702.9	-442.9	-76417.6	•	0 • 0.83	7.5	9.04	Verificato
-140	-3190.3	-610.8	-66609.9	•	0 • 0.73	7.5	10.27	Verificato
-160	-3744.4	-948.4	-50854.9	•	0.07 • 0.68	7.5	11.04	Verificato
-180	-4274.8	-1225.9	-29074.9	•	0.25 • 0.6	7.5	12.46	Verificato
-200	-4803.2	-1498	-1855.3	•	0.47 • 0.49	7.5	15.26	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-463	-105.6	1039.7	•	2592.6	24.55	Verificato
-40	-932.7	-228.4	4338.9	•	2686.5	11.76	Verificato
-60	-1412.5	-377	10346.9	•	2782.5	7.38	Verificato
-80	-1902.6	-551.7	19593	•	2880.5	5.22	Verificato
-100	-2399.9	-744.7	32538	•	1730	2.32	Verificato
-100	-2399.9	-744.7	-87457.8	•	1730	2.32	Verificato
-120	-2702.9	-442.9	-76417.6	•	2170.1	4.9	Verificato
-140	-3190.3	-610.8	-66609.9	•	2822.1	4.62	Verificato
-160	-3744.4	-948.4	-50854.9	•	3248.9	3.43	Verificato
-180	-4274.8	-1225.9	-29074.9	•	3355	2.74	Verificato
-200	-4803.2	-1498	-1855.3	•	2210.6	1.48	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

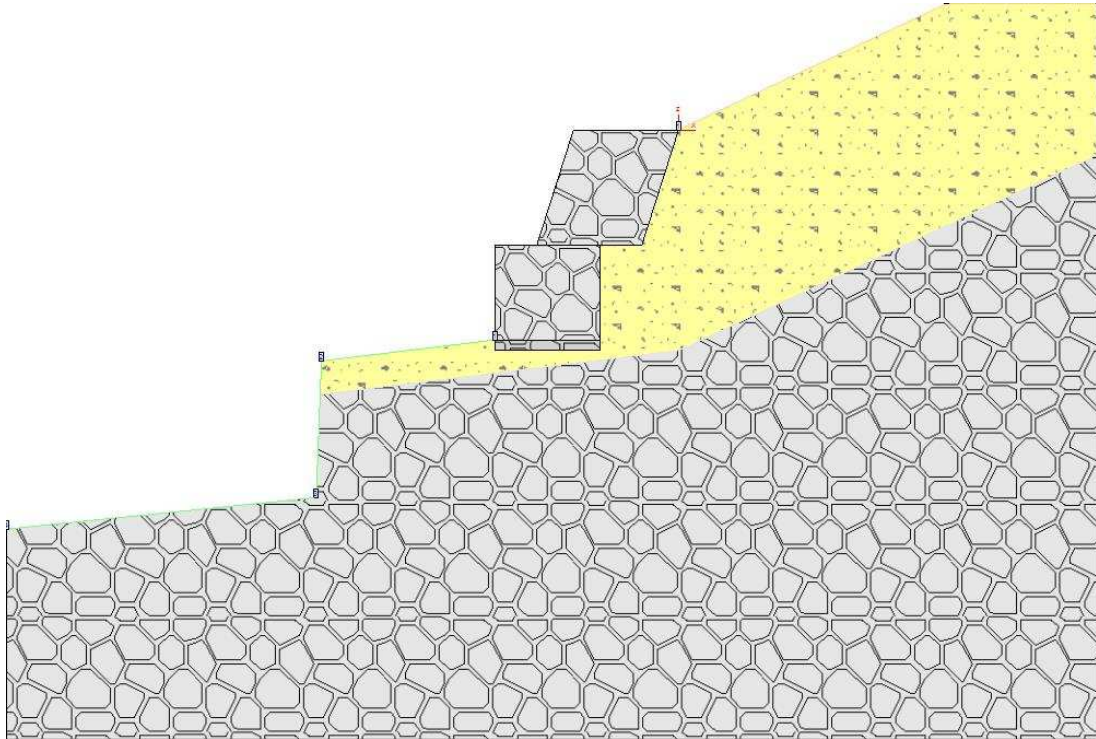
Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- VERIFICA GABBIONATA E PALIFICATA DOPPIA

- INTERVENTO 4 B



- Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

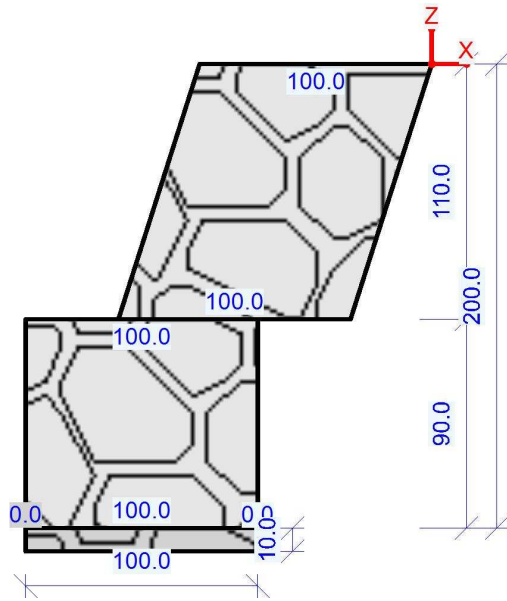
caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	stabilità globale	FS strutturale Fusto(pressoflessione)	FS strutturale Fusto(taglio)
1 - STR(SLU)	5.82	2.93	Stabile 5.12 (s.max.=0.7[cm])	---	1.08	1.29
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	1.02	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	9.92	2.57	Stabile 4.03 (s.max.=0.4[cm])	1.15	3.76	1.75
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	9.63	2.58	Stabile 4.02 (s.max.=0.4[cm])	1.14	3.66	1.73
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	9.49	2.59	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	9.34	2.59	---	---	---	---

Muro Verificato!

[Verifiche Superate]

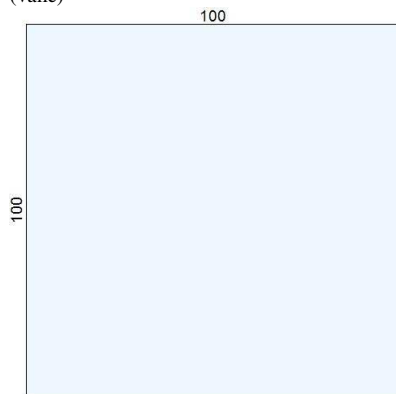
- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



Sezione 1:

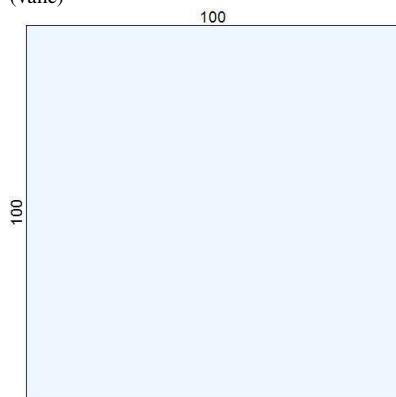
(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm2]: 10 000.0
Jz,g [cm4]: 8 333 333
Jy,g [cm4]: 8 333 333
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 50.0

Sezione 2:

(valle)



Sezione n. 2:
Area [cm2]: 10 000.0
Jz,g [cm4]: 8 333 333
Jy,g [cm4]: 8 333 333
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 50.0

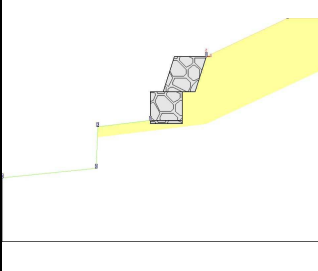
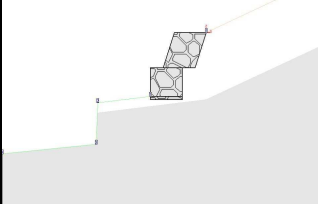
- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-175	-200
2	255	120	2	-340	-220
3	400	120	3	-345	-350
			4	-640	-380

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\phi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (400;-23) 2 (400;120) 3 (255;120) 4 (0;0) 5 (-35;-110) 6 (-75;-110) 7 (-75;-200) 8 (-75;-210) 9 (-175;-210) 10 (-175;-200) 11 (-340;-220) 12 (-341;-252) 13 (0;-210)
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (roccia) (Roccia) $c' = 0.07 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\phi = 40^\circ$ $q_u = 250 \text{ daN/cm}^2$	$h = -210$ $i (\text{monte}) = 25^\circ$ $i (\text{valle}) = 7^\circ$		1 (400;-580) 2 (400;-23) 3 (0;-210) 4 (-341;-252) 5 (-345;-350) 6 (-640;-380) 7 (-640;-580)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

- combinazione 2 per stabilità globale -

Combinazione 2		
Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.3	- Coesione = 1.25 - Angolo di attrito = 1.25 - Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Stabilità globale = 1.1 - Stabilità globale (sisma) = 1.2

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 44.44028200, lon. 8.82943900
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat A
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 0.7118 m/s²
- Fo (SLV) = 2.5565
- ag (SLD) = 0.3247 m/s²
- Fo (SLD) = 2.5414
- beta m (SLV)= 0.38
- beta m (SLD)= 0.47
- beta r (SLV)= 0.57
- beta s (SLV)= 0.38
- beta s (SLV)= 0.47
- > kh (muro,SLV) = 0.0331
- > kv (muro,SLV) = 0.0165
- > kh (muro,SLD) = 0.0187
- > kv (muro,SLD) = 0.0093
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.0496
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.0248
- > kh (pendio,SLV) = 0.0331
- > kv (pendio,SLV) = 0.0165
- > kh (pendio,SLD) = 0.0187
- > kv (pendio,SLD) = 0.0093

- Caratteristiche dei materiali:

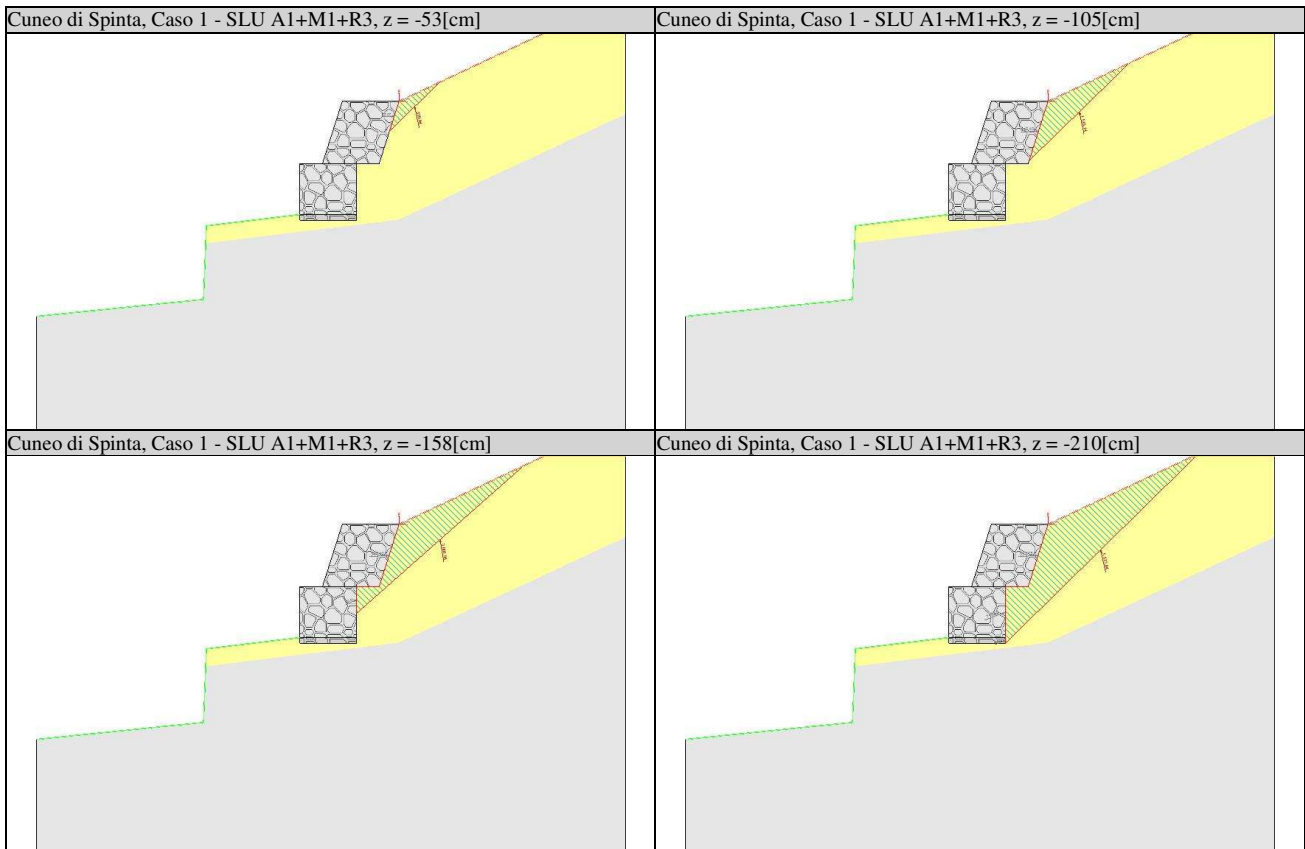
Muratura
- Descrizione = Pietrame in gabbioni
- $f_k = 15$ daN/cm ²
- $f_{vk0,i} = 0.5$ daN/cm ²
- $\mu_i = 0.4$
- $f_{vk0,e} = 0.2$ daN/cm ²
- $\mu_e = 0.4$
- $E = 15000.0$ daN/cm ²
- γ_m (statico) = 3
- γ_m (sismico) = 2
- γ (p.vol.) = 0.0021 daN/cm ²

- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELLOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura

automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

- Attrito fond. terreno / ϕ' o $C_u = 0.75$

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

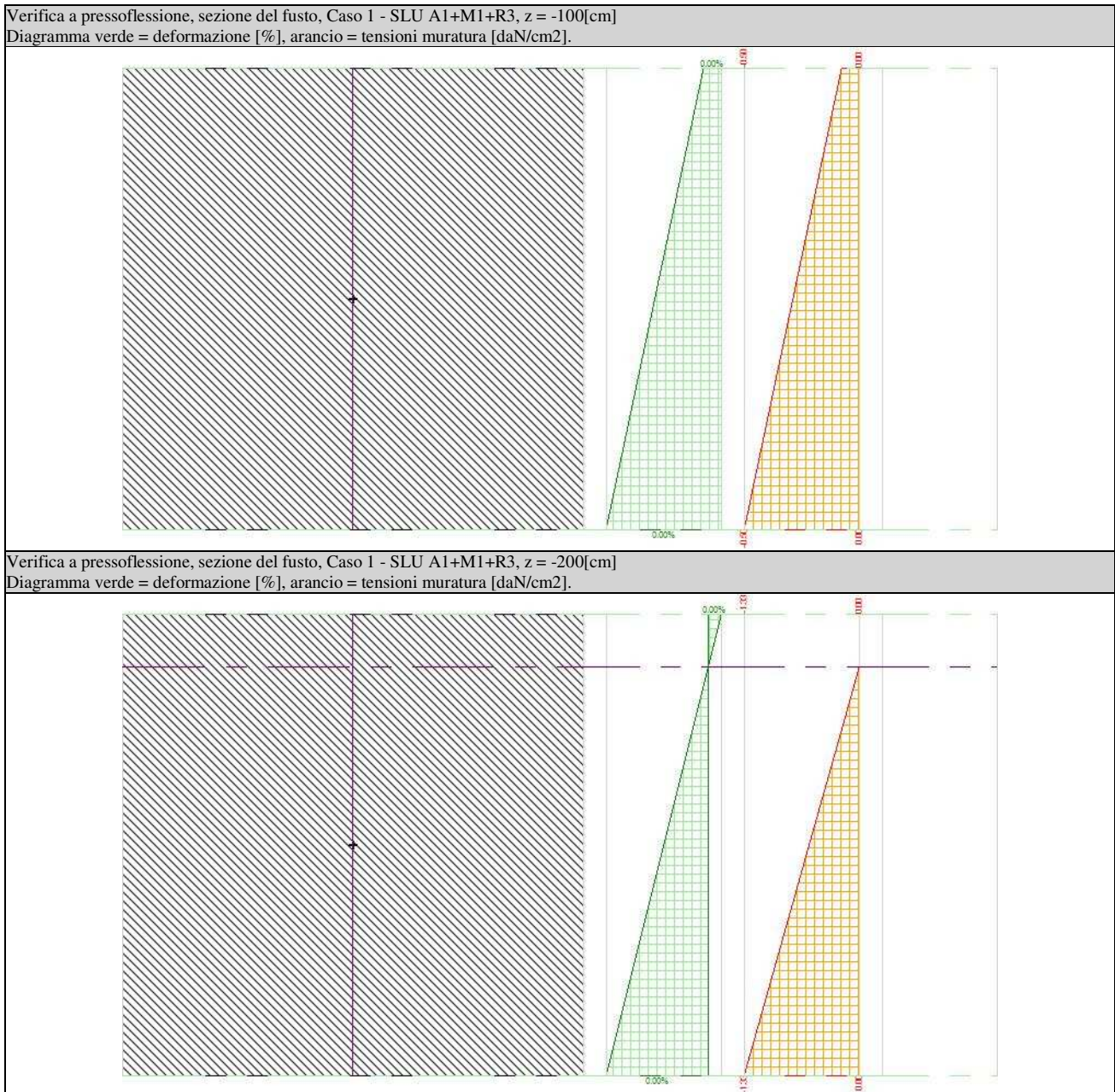
- Attrito stab. globale / ϕ' o $C_u = 1$

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti

non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in muratura viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC18 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.5.6.1].



- Carichi

- Carichi sulla Struttura

- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	nessun carico
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	nessun carico

Casi di Carico

- Verifiche Geotecniche

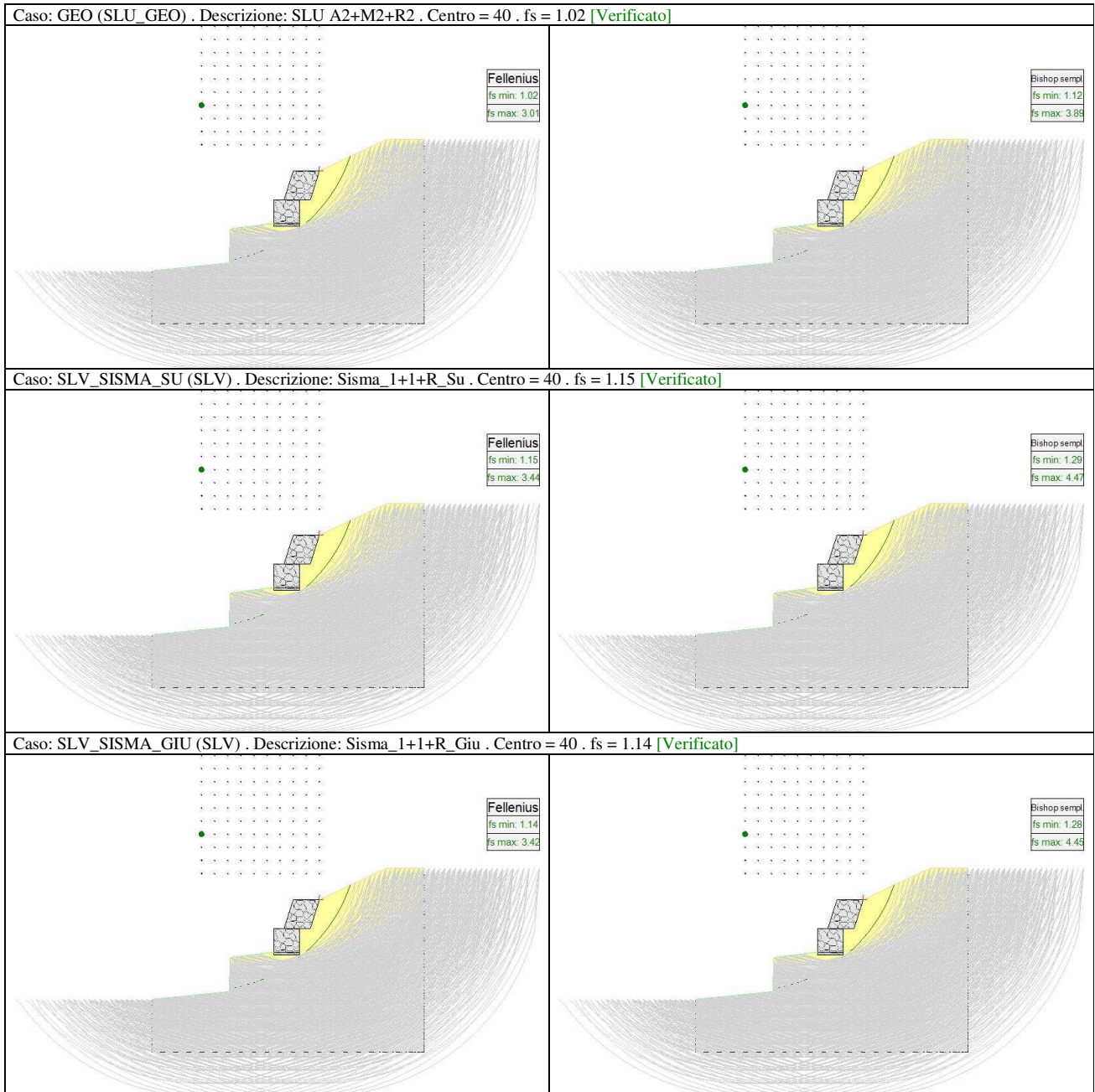
caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 0.98 daN/cm2 q limite = 5.68 daN/cm2 --> fs = 5.82 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1223.67 daN v limite = 3580.84 daN --> fs = 2.93 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 5.12 (spost.max.=0.7[cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - --> fs = 1.02 [Verificato]
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.62 daN/cm2 q limite = 6.17 daN/cm2 --> fs = 9.92 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1226.09 daN v limite = 3153.38 daN --> fs = 2.57 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 4.03 (spost.max.=0.4[cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.15 [Verificato]
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.64 daN/cm2 q limite = 6.19 daN/cm2 --> fs = 9.63 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1257.2 daN v limite = 3245.04 daN --> fs = 2.58 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 4.02 (spost.max.=0.4[cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.14 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.67 daN/cm2 q limite = 6.4 daN/cm2 --> fs = 9.49 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1099.9 daN v limite = 2847.74 daN --> fs = 2.59 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.69 daN/cm2 q limite = 6.4 daN/cm2 --> fs = 9.34 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 1117.59 daN v limite = 2895.29 daN --> fs = 2.59 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista

Verifiche geotecniche della fondazione.

caso di carico	p. proprio muro (stab) [daN×cm]	p. proprio terreno (stab) [daN×cm]	azioni sul muro (stab) [daN×cm]	azioni sul muro (instab) [daN×cm]	attrito terreno (stab) [daN×cm]	spinta terreno (instab) [daN×cm]	momento stabilizzante [daN×cm]	momento ribaltante [daN×cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	475 269.8	0.0	0.0	0.0	35 845.4	86 727.2	444 448.0	86 727.2	5.12
2 GEO SLU_GEO	365 592.2	0.0	0.0	0.0	31 222.0	106 654.2	396 814.2	106 654.2	3.72
3 SLV_SISMA_SU SLV	359 544.0	0.0	0.0	0.0	33 491.5	97 605.6	393 035.6	97 605.6	4.03
4 SLV_SISMA_GIU SLV	371 640.3	0.0	0.0	0.0	34 857.9	101 210.2	406 498.2	101 210.2	4.02

5 SLD_SISMA_ SU SLD	362 179.8	0.0	0.0	0.0	27 573.4	79 053.1	389 753.1	79 053.1	4.93
6 SLD_SISMA_ GIU SLD	369 004.6	0.0	0.0	0.0	27 573.4	84 897.9	396 577.9	84 897.9	4.67

Dettaglio della verifica di ribaltamento.



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

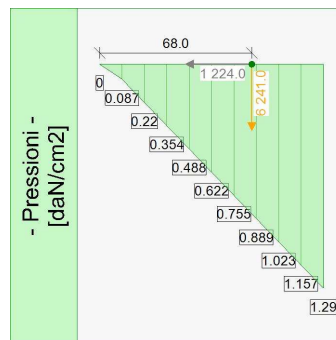
- **Verifiche Strutturali**
- **Diagrammi delle Spinte e Pressioni**
- **Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-175	0
0	0.005	0	•	-165	0.087
-18.3	0.011	10	•	-155	0.22
-36.7	0.021	39	•	-145	0.354
-55	0.032	88	•	-135	0.488
-73.3	0.043	157	•	-125	0.622
-91.7	0.053	245	•	-125	0.622
-110	0.059	353	•	-115	0.755
-110	-0.191	353	•	-105	0.889
-128	0.007	10	•	-95	1.023
-146	0.155	378	•	-85	1.157
-164	0.115	569	•	-75	1.29
-182	0.133	794	•		
-200	0.142	1049	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Pressioni sul terreno, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 049 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 297 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 206 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 358 [daN]

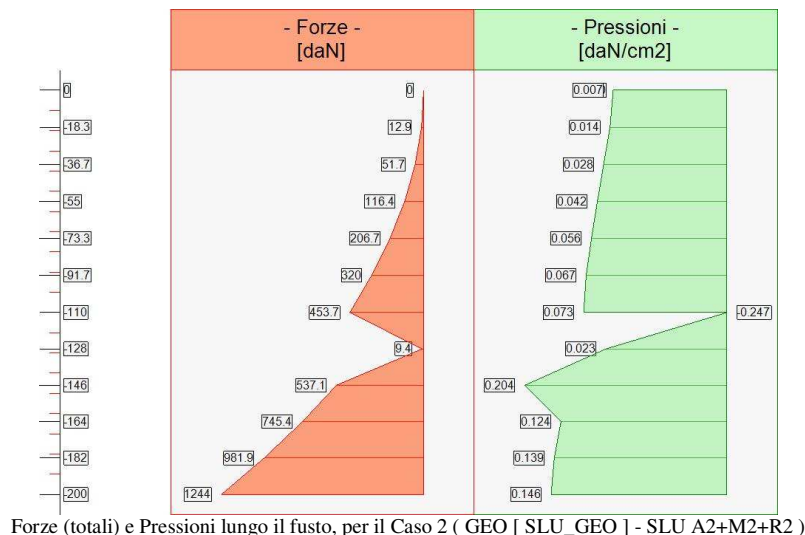
Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

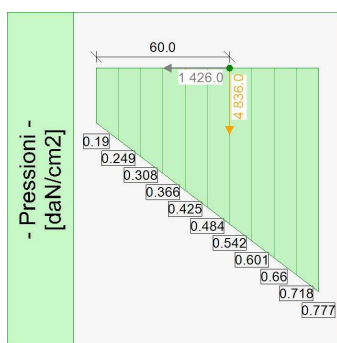
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 68 [cm]
- forza orizzontale = 1 224 [daN]
- forza verticale = 6 241 [daN]

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-175	0.19
0	0.007	0	•	-165	0.249
-18.3	0.014	13	•	-155	0.308
-36.7	0.028	52	•	-145	0.366
-55	0.042	116	•	-135	0.425
-73.3	0.056	207	•	-125	0.484
-91.7	0.067	320	•	-125	0.484
-110	0.073	454	•	-115	0.542
-110	-0.247	454	•	-105	0.601
-128	0.023	9	•	-95	0.66
-146	0.204	537	•	-85	0.718
-164	0.124	745	•	-75	0.777
-182	0.139	982	•		
-200	0.146	1244	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)





Pressioni sul terreno, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1 244 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 260 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 403 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 312 [daN]

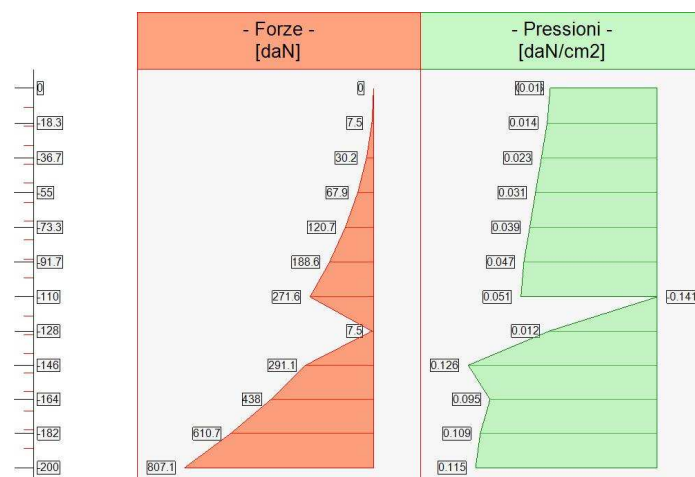
Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 60 [cm]
- forza orizzontale = 1 426 [daN]
- forza verticale = 4 836 [daN]

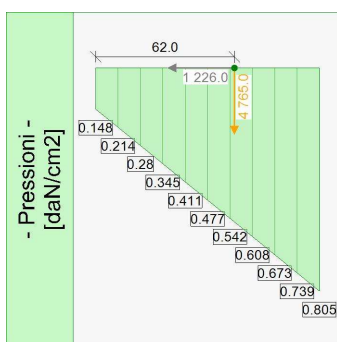
- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0.006	0	•	-175	0.148
0	0.01	0	•	-165	0.214
-18.3	0.014	8	•	-155	0.28
-36.7	0.023	30	•	-145	0.345
-55	0.031	68	•	-135	0.411
-73.3	0.039	121	•	-125	0.477
-91.7	0.047	189	•	-125	0.477
-110	0.051	272	•	-115	0.542
-110	-0.141	272	•	-105	0.608
-128	0.012	7	•	-95	0.673
-146	0.126	291	•	-85	0.739
-164	0.095	438	•	-75	0.805
-182	0.109	611	•		
-200	0.115	807	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Pressioni sul terreno, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 929 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 263 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 060 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 314 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

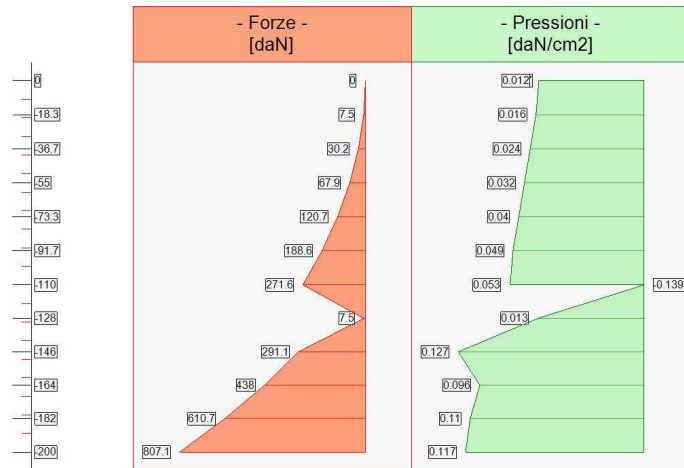
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 62 [cm]
- forza orizzontale = 1 226 [daN]
- forza verticale = 4 765 [daN]

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

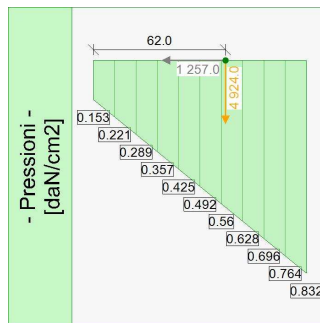
Elevazione				Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0.007	0	•	-175	0.153
0	0.012	0	•	-165	0.221
-18.3	0.016	8	•	-155	0.289
-36.7	0.024	30	•	-145	0.357
-55	0.032	68	•	-135	0.425

-73.3	0.04	121	•	-125	0.492
-91.7	0.049	189	•	-125	0.492
-110	0.053	272	•	-115	0.56
-110	-0.139	272	•	-105	0.628
-128	0.013	7	•	-95	0.696
-146	0.127	291	•	-85	0.764
-164	0.096	438	•	-75	0.832
-182	0.11	611	•		
-200	0.117	807	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Pressioni sul terreno, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 955 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 270 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 090 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 323 [daN]

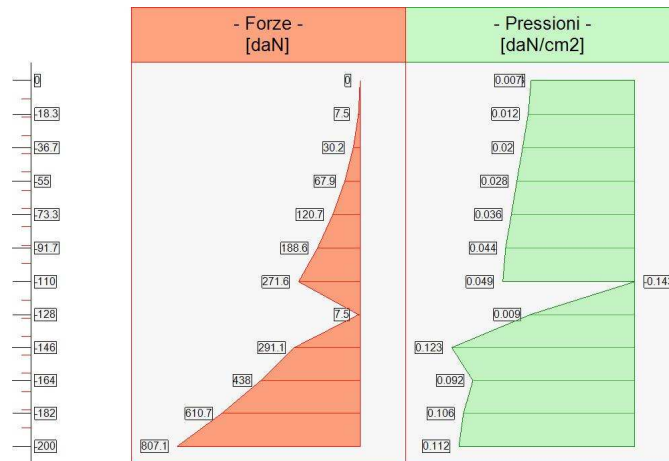
Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 62 [cm]
- forza orizzontale = 1 257 [daN]
- forza verticale = 4 924 [daN]

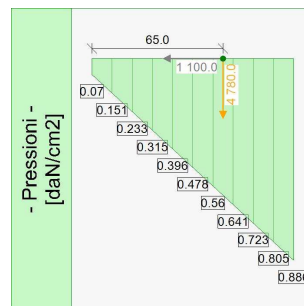
- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.003	0	•	-175	0.07
0	0.007	0	•	-165	0.151
-18.3	0.012	8	•	-155	0.233
-36.7	0.02	30	•	-145	0.315
-55	0.028	68	•	-135	0.396
-73.3	0.036	121	•	-125	0.478
-91.7	0.044	189	•	-125	0.478
-110	0.049	272	•	-115	0.56
-110	-0.143	272	•	-105	0.641
-128	0.009	7	•	-95	0.723
-146	0.123	291	•	-85	0.805
-164	0.092	438	•	-75	0.886
-182	0.106	611	•		
-200	0.112	807	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Pressioni sul terreno, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 874 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 247 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 000 [daN]

- altezza totale, forza verticale = 297 [daN]

Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 65 [cm]

- forza orizzontale = 1 100 [daN]

- forza verticale = 4 780 [daN]

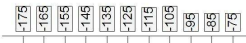
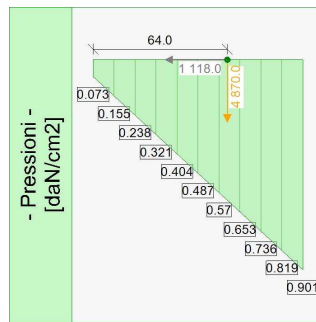
- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0.004	0	•	-175	0.073
0	0.008	0	•	-165	0.155
-18.3	0.012	8	•	-155	0.238
-36.7	0.021	30	•	-145	0.321
-55	0.029	68	•	-135	0.404
-73.3	0.037	121	•	-125	0.487
-91.7	0.045	189	•	-125	0.487
-110	0.049	272	•	-115	0.57
-110	-0.143	272	•	-105	0.653
-128	0.01	7	•	-95	0.736
-146	0.124	291	•	-85	0.819
-164	0.093	438	•	-75	0.901
-182	0.107	611	•		
-200	0.113	807	•		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Pressioni sul terreno, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 889 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 251 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1 017 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 302 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 64 [cm]
- forza orizzontale = 1 118 [daN]
- forza verticale = 4 870 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

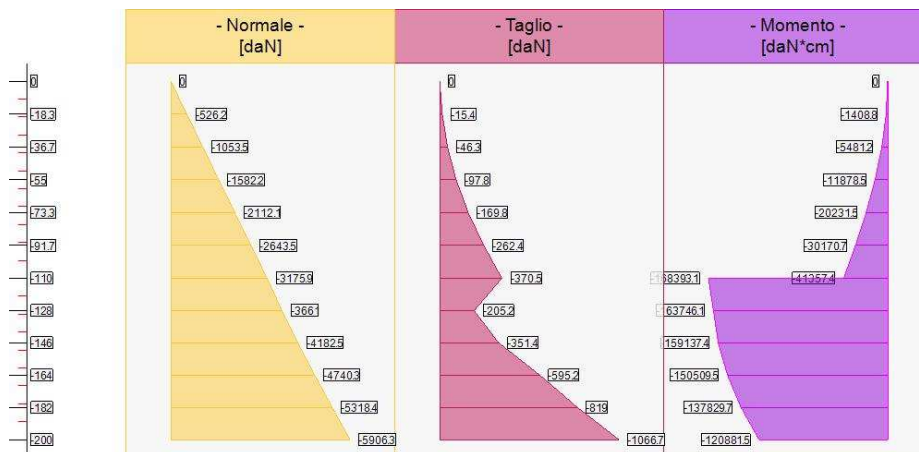
Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm ²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-18.3	-526.2	-15.4	-1408.8	•	0.04 • 0.06	5	> 100	Verificato
-36.7	-1053.5	-46.3	-5481.2	•	0.07 • 0.14	5	36.17	Verificato
-55	-1582.2	-97.8	-11878.5	•	0.09 • 0.23	5	21.79	Verificato
-73.3	-2112.1	-169.8	-20231.5	•	0.09 • 0.33	5	15.03	Verificato
-91.7	-2643.5	-262.4	-30170.7	•	0.08 • 0.45	5	11.23	Verificato
-110	-3175.9	-370.5	-41357.4	•	0.07 • 0.57	5	8.84	Verificato
-110	-3175.9	-370.5	-168393.1	•	0.07 • 0.57	5	8.84	Verificato
-128	-3661	-205.2	-163746.1	•	0 • 4.63	5	1.08	Verificato
-146	-4182.5	-351.4	-159137.4	•	0 • 2.33	5	2.14	Verificato
-164	-4740.3	-595.2	-150509.5	•	0 • 1.73	5	2.89	Verificato
-182	-5318.4	-819	-137829.7	•	0 • 1.47	5	3.4	Verificato
-200	-5906.3	-1066.7	-120881.5	•	0 • 1.33	5	3.75	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-18.3	-526.2	-15.4	-1408.8	•	1736.8	> 100	Verificato	
-36.7	-1053.5	-46.3	-5481.2	•	1807.1	39.02	Verificato	
-55	-1582.2	-97.8	-11878.5	•	1877.6	19.2	Verificato	
-73.3	-2112.1	-169.8	-20231.5	•	1948.3	11.47	Verificato	
-91.7	-2643.5	-262.4	-30170.7	•	2019.1	7.69	Verificato	
-110	-3175.9	-370.5	-41357.4	•	1090.1	2.94	Verificato	
-110	-3175.9	-370.5	-168393.1	•	1090.1	2.94	Verificato	
-128	-3661	-205.2	-163746.1	•	751.8	3.66	Verificato	
-146	-4182.5	-351.4	-159137.4	•	1155.2	3.29	Verificato	
-164	-4740.3	-595.2	-150509.5	•	1544.5	2.59	Verificato	
-182	-5318.4	-819	-137829.7	•	1913.3	2.34	Verificato	
-200	-5906.3	-1066.7	-120881.5	•	1378.2	1.29	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

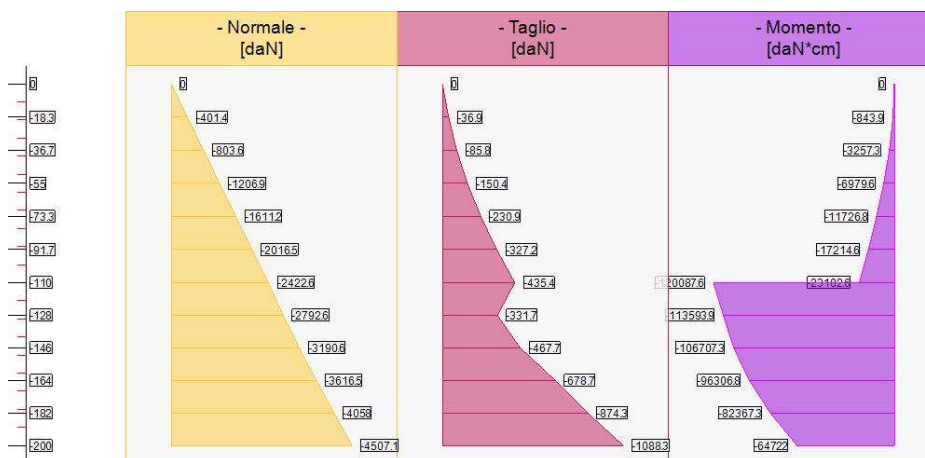
- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm ²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-18.3	-401.4	-36.9	-843.9	•	0.04 • 0.05	7.5	> 100	Verificato
-36.7	-803.6	-85.8	-3257.3	•	0.06 • 0.1	7.5	> 100	Verificato
-55	-1206.9	-150.4	-6979.6	•	0.08 • 0.16	7.5	46.14	Verificato
-73.3	-1611.2	-230.9	-11726.8	•	0.09 • 0.23	7.5	32.4	Verificato
-91.7	-2016.5	-327.2	-17214.6	•	0.1 • 0.3	7.5	24.6	Verificato
-110	-2422.6	-435.4	-23182.6	•	0.1 • 0.38	7.5	19.67	Verificato
-110	-2422.6	-435.4	-120087.6	•	0.1 • 0.38	7.5	19.67	Verificato
-128	-2792.6	-331.7	-113593.9	•	0 • 2	7.5	3.76	Verificato
-146	-3190.6	-467.7	-106707.3	•	0 • 1.28	7.5	5.84	Verificato
-164	-3616.5	-678.7	-96306.8	•	0 • 1.03	7.5	7.27	Verificato
-182	-4058	-874.3	-82367.3	•	0 • 0.91	7.5	8.23	Verificato
-200	-4507.1	-1088.3	-64722	•	0.06 • 0.84	7.5	8.94	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)
 La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-18.3	-401.4	-36.9	-843.9	•	2580.3	69.83	Verificato
-36.7	-803.6	-85.8	-3257.3	•	2660.7	31.02	Verificato
-55	-1206.9	-150.4	-6979.6	•	2741.4	18.22	Verificato
-73.3	-1611.2	-230.9	-11726.8	•	2822.2	12.22	Verificato
-91.7	-2016.5	-327.2	-17214.6	•	2903.3	8.87	Verificato
-110	-2422.6	-435.4	-23182.6	•	1484.5	3.41	Verificato
-110	-2422.6	-435.4	-120087.6	•	1484.5	3.41	Verificato
-128	-2792.6	-331.7	-113593.9	•	1257.8	3.79	Verificato
-146	-3190.6	-467.7	-106707.3	•	1879.8	4.02	Verificato
-164	-3616.5	-678.7	-96306.8	•	2476.1	3.65	Verificato
-182	-4058	-874.3	-82367.3	•	3039.3	3.48	Verificato
-200	-4507.1	-1088.3	-64722	•	1901.4	1.75	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

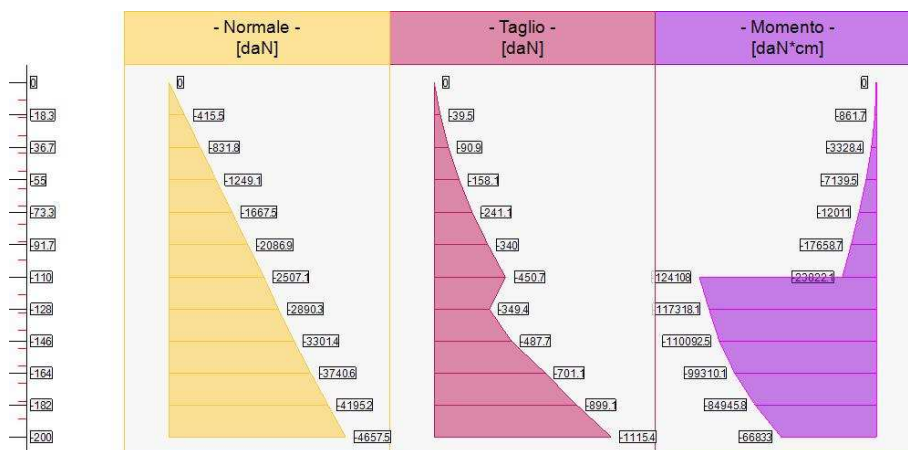
- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm2]	Tens.Res.(fd) [daN/cm2]	FS >1/<1	-
-18.3	-415.5	-39.5	-861.7	•	0.04 • 0.05	7.5	> 100	Verificato
-36.7	-831.8	-90.9	-3328.4	•	0.06 • 0.1	7.5	72.71	Verificato
-55	-1249.1	-158.1	-7139.5	•	0.08 • 0.17	7.5	44.71	Verificato
-73.3	-1667.5	-241.1	-12011	•	0.09 • 0.24	7.5	31.4	Verificato
-91.7	-2086.9	-340	-17658.7	•	0.1 • 0.31	7.5	23.84	Verificato
-110	-2507.1	-450.7	-23822.1	•	0.11 • 0.39	7.5	19.05	Verificato
-110	-2507.1	-450.7	-124108	•	0.11 • 0.39	7.5	19.05	Verificato
-128	-2890.3	-349.4	-117318.1	•	0 • 2.05	7.5	3.66	Verificato
-146	-3301.4	-487.7	-110092.5	•	0 • 1.32	7.5	5.67	Verificato
-164	-3740.6	-701.1	-99310.1	•	0 • 1.06	7.5	7.05	Verificato
-182	-4195.2	-899.1	-84945.8	•	0 • 0.94	7.5	7.98	Verificato
-200	-4657.5	-1115.4	-66833	•	0.06 • 0.87	7.5	8.65	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)
 La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-18.3	-415.5	-39.5	-861.7	•	2583.1	65.41	Verificato
-36.7	-831.8	-90.9	-3328.4	•	2666.4	29.35	Verificato
-55	-1249.1	-158.1	-7139.5	•	2749.8	17.4	Verificato
-73.3	-1667.5	-241.1	-12011	•	2833.5	11.75	Verificato
-91.7	-2086.9	-340	-17658.7	•	2917.4	8.58	Verificato
-110	-2507.1	-450.7	-23822.1	•	1501.4	3.33	Verificato
-110	-2507.1	-450.7	-124108	•	1501.4	3.33	Verificato
-128	-2890.3	-349.4	-117318.1	•	1283.8	3.67	Verificato
-146	-3301.4	-487.7	-110092.5	•	1909.3	3.91	Verificato
-164	-3740.6	-701.1	-99310.1	•	2506.9	3.58	Verificato
-182	-4195.2	-899.1	-84945.8	•	3070.4	3.42	Verificato
-200	-4657.5	-1115.4	-66833	•	1931.5	1.73	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

Direttore Arch. Giuseppe
CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

Responsabile Geol.
Giorgio
GRASSANO

Committente
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto
04.02.02

CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA

RUP PROGETTO Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO

Responsabile Geol. Andrea Rimassa
Collaboratori Geol. Antonietta Franzè

Rilievi
Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico
Geom. Ivano Bareggi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile Arch. Marco Traverso
Collaboratori Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova

Computi metrici e Capitolato
Responsabile Arch. Marco Traverso
Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova

Progetto IDRAULICO

Responsabile Ing. Marianna Reggio
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza
(in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso
Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova

Espropri

Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE

Responsabile
Collaboratori

Altro
(Progetto prevenzione incendi)

Altro
(Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di
Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

Municipio
Medio Ponente VI

Quartiere
Sestri Ponente 02

Data
03/2021

Oggetto della tavola

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Tavola N°

R03
E-Gtec

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

GEOTECNICO

Codice MOGE
20026

Codice PROGETTAZIONE
04.02.02

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA



Messa in sicurezza idrogeologica Via Superiore Razzara
II° lotto.

Progetto Esecutivo

Relazione Geologica Esecutiva

Genova, Aprile 2021

Progetto n. MOGE 20026



COMUNE DI GENOVA

Sommario

1. PREMESSE E DESCRIZIONE INTERVENTO	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	16
3. QUADRO GEOLOGICO-NORMATIVO	16
3.1 Cartografia Piano di Bacino	16
3.2 Cartografia Piano Urbanistico Comunale.....	19
4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	23
5. IDROGEOLOGIA.....	26
6. INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE.....	26
7. CARATTERIZZAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO	29
8. PARAMETRIZZAZIONE SISMICA	31
9. CONCLUSIONI.....	34



COMUNE DI GENOVA

1. PREMESSE E DESCRIZIONE INTERVENTO



Figura 1 Ubicazione intervento (immagine satellitare)



Figura 2 ubicazione intervento n. 2 e n. 3



COMUNE DI GENOVA

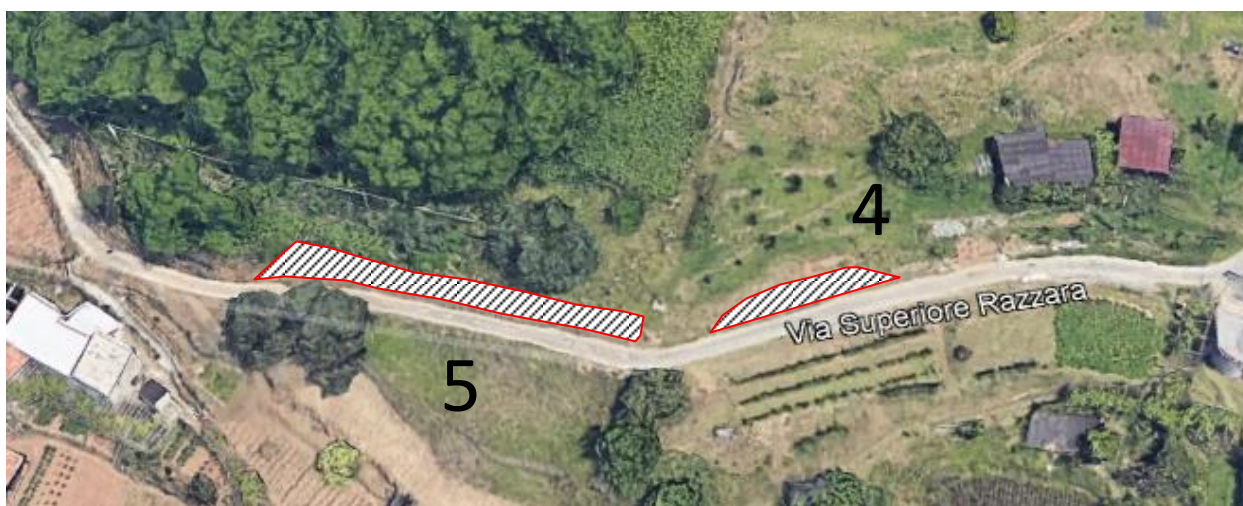


Figura 3ubicazione interventi n. 4 e n. 5

Via Superiore Razzara negli anni 2016/2017, è stata oggetto di un primo lotto interventi di sistemazione idrogeologica, con opere prevalentemente di ingegneria naturalistica, al fine di riparare ai danni subiti dalla viabilità e dai versanti a seguito di diverse piccole frane e smottamenti che si sono verificati a seguito degli eventi piovosi di notevole intensità che si sono abbattuti sul territorio comunale sin dall'anno 2010.

Date le condizioni morfologiche dei versanti quali ad esempio la notevole acclività, viste le ridotte e scarse condizioni meccaniche e di conservazione dell'ammasso roccioso ed al ruscellamento superficiale incontrollato delle acque che causa notevoli fenomeni di erosione diffusa, la sede stradale mostra diffusi fenomeni di cedimento in particolare dei cigli di valle dove l'erosione del terreno sottostante si fa più marcata.

Vi sono anche dei tratti a monte della strada, che a seguito dell'evento alluvionale della fine del 2010, sono ancora da mettere in sicurezza definitiva e potrebbero, in concomitanza di eventi piovosi di notevole intensità, riattivare fenomeni franosi che potrebbero interessare ed interrompere nuovamente la viabilità.

Pertanto, questo secondo lotto di interventi, ha lo scopo di andare ad intervenire in quattro punti specifici del tratto medio-terminale di Via Superiore Razzara (tratto di competenza del Comune di Genova) mediante l'utilizzo di opere di ingegneria classica abbinate ad opere di ingegneria naturalistica, in modo tale da ripristinare la corretta funzionalità della sede stradale e per mettere in sicurezza il versante a monte della stessa.

In particolare, gli interventi saranno distribuiti come in Figura 1, **2** e **3**:



COMUNE DI GENOVA

A seguito dei sopralluoghi fatti in zona per verificare le condizioni geologiche e geomorfologiche, si è deciso di intervenire lungo via Superiore Razzara puntualmente sulle criticità. Per una migliore descrizione degli interventi, si è adottata la numerazione degli stessi (per la loro ubicazione cartografica si rimanda alle tavole di progetto a corredo e alle immagini fotografiche di Figura 1, Figura 2 e Figura 3:

➤ **Intervento n°1, quota 206.00**

Sostituzione delle attuali tubazioni di scarico delle acque dalla vasca di monte costituite da fibrocemento (procedimento eseguito da azienda certificata nello smaltimento dei materiali contenenti amianti e con le opportune procedure di confinamento previste dalle attuali normative vigenti in materia di rifiuti pericolosi) con nuova tubazione in HDPE carrabile diametro 800. La rimozione delle tubature di cui sopra causerà la parziale demolizione del muro in cemento che delimita la vasca di raccolta delle acque di monte nonché del muretto di contenimento di valle della strada e la relativa ringhiera parapetto. Per tali motivi, sarà necessario ripristinare le opere murarie parzialmente demolite ed eventualmente ricostruirle ex novo nel caso in cui si ravvisasse la necessità. La ringhiera di protezione a valle verrà sostituita con una nuova conforme alla normativa.





COMUNE DI GENOVA

Figura 4 Muro a monte oggetto di parziale demolizione e ricostruzione.



Figura 5 Cordolo lato valle, parziale demolizione/ricostruzione e sostituzione ringhiera di protezione

➤ **Intervento n°2 ed intervento n° 3, quota 204.50**

Stabilizzazione della carrabile con l'impiego di cordolo su pali a cavalletto rifinito con pietra faccia a vista copertura della testata e del frontalino con le medesime modalità e materiali adoperati per il rivestimento dell'attuale muro costruito in somma urgenza per la sostituzione del vecchio ponticello carrabile.



COMUNE DI GENOVA

Stabilizzazione corticale dei primi tre metri della scarpata sottostante con posa di rete metallica a doppia torsione e cavo d'acciaio inchiodato con interasse 3 metri per 3 preaccoppiata a biostuoia in fibra naturale e idrosemina.

Locali stabilizzazioni con biostuoia e palizzate. Regimazione delle acque, sostituzione del tubo in cemento sottostrada con altro di maggiore sezione.



Figura 6 Intervento n. 1 micropali



COMUNE DI GENOVA



Figura 7 Area da ripristinare con inserimento palificata doppia



Figura 8 tratto di strada da ripristinare con pali a cavalletto e nuova protezione a valle



COMUNE DI GENOVA



Figura 9 Area di intervento con cordolo su pali a cavalletto



Figura 10 Inserimento nuovo tubo sottostrada



COMUNE DI GENOVA

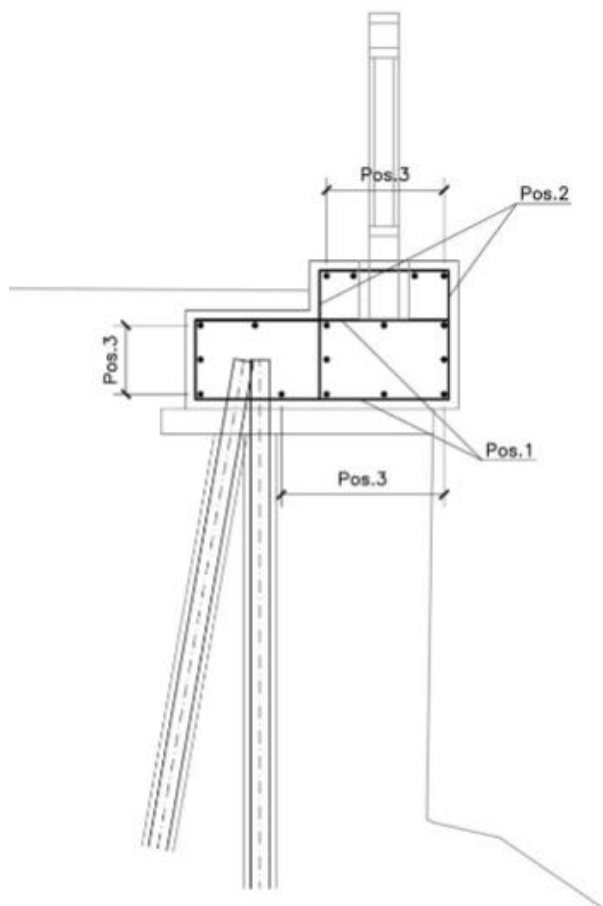


Figura 11 Tipologico di cordolo su pali

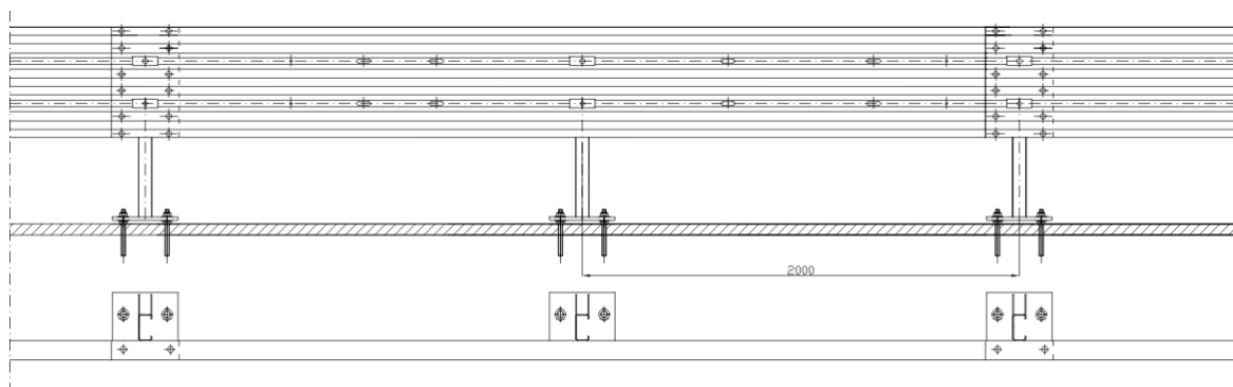


Figura 12 Guard rail "tripla onda" tipologico – vista frontale



COMUNE DI GENOVA

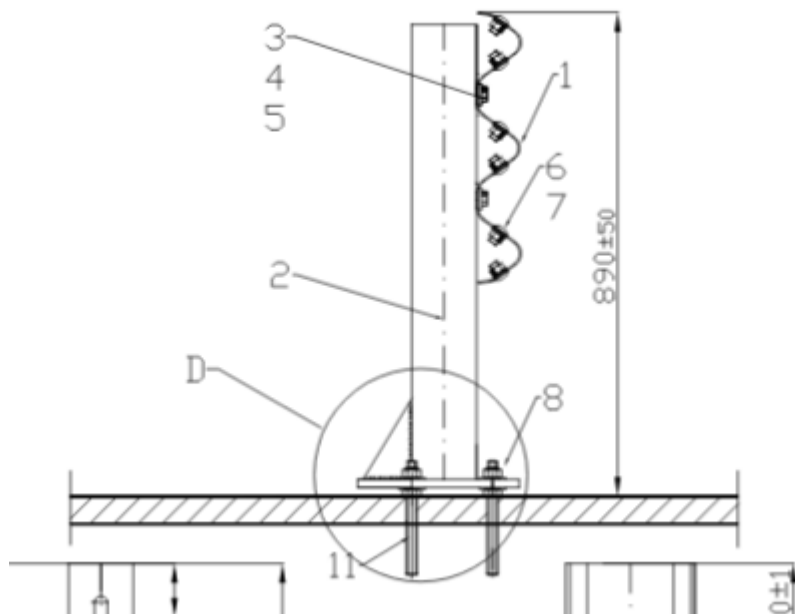


Figura 13 Guard rail “tripla onda” tipologico - sezione



COMUNE DI GENOVA

➤ Intervento n°4, tra le quote 201.00 e 201.20

Prevede la sistemazione definitiva della gabbionata a monte della strada ormai compressa e spanciata. Si provvederà allo smontaggio e rifacimento in loco della gabbionata ed al posizionamento al disopra della stessa di una palificata doppia con altezza pari a 1,5 metri.



Figura 14 Vista dell'area di intervento da Ovest-Est



COMUNE DI GENOVA



Figura 15 Vista dell'area di intervento Est-Ovest – in rosso inserimento palificata doppia

➤ **Intervento n° 5, quota 207.00**

In questo tratto si interverrà, attraverso la retatura del versante tramite rete metallica a doppia torsione e cavo d'acciaio inchiodato con interasse 3 metri per 3, per la stabilizzazione del versante a monte della strada. Il versante è costituito eterogeneamente da porzioni di roccia e murature in pietrame a secco, in generale stato di degrado con possibilità di cadute di materiali sulla sede stradale. Il corrispondente tratto di viabilità in pendenza verrà rimodellato in funzione della corretta raccolta delle acque verso la caditoia esistente a valle.

In questo intervento si eseguirà un tratto di stabilizzazione della scarpata, tramite palificata in legname doppia e posa di biostuoia in fibre naturali alla sommità della stessa.

In corrispondenza di tutte le porzioni oggetto di intervento verrà ripristinato il sedime stradale e il relativo manto di usura del piano viario.



COMUNE DI GENOVA

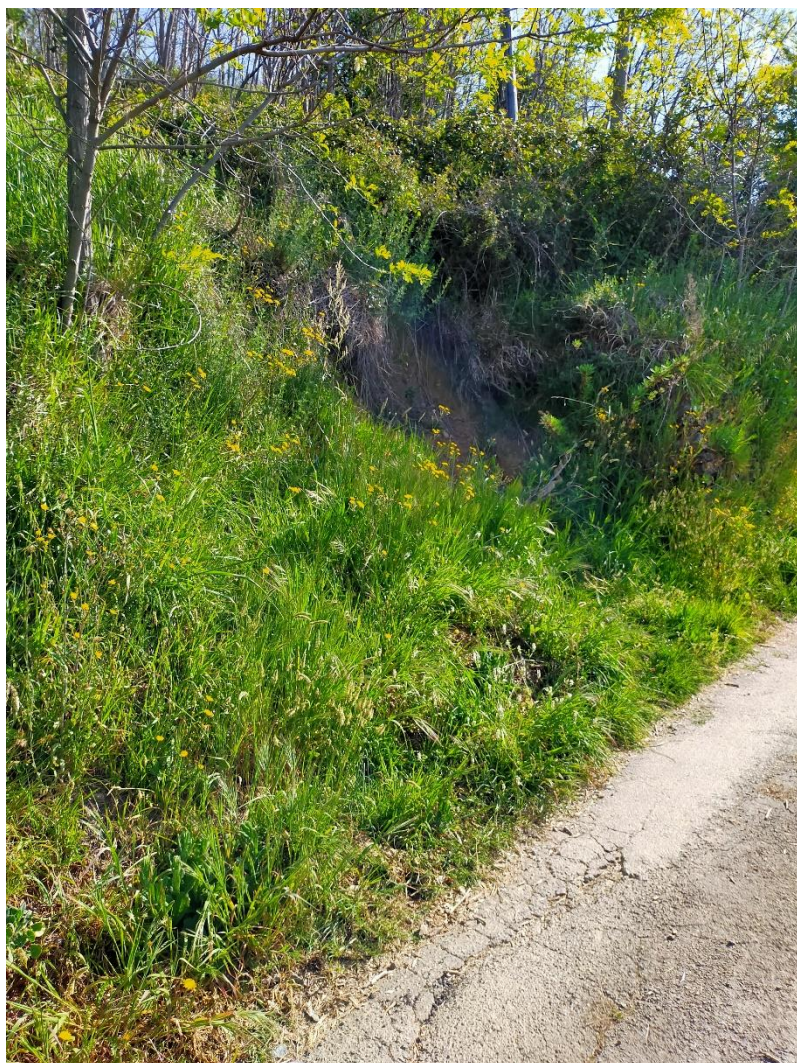


Figura 16 Nicchia lungo strada in cui inserire palificata a doppia parete



COMUNE DI GENOVA



Figura 17 Retatura versante sinistra



Figura 18 Tombino raccolta e scarico acque



COMUNE DI GENOVA

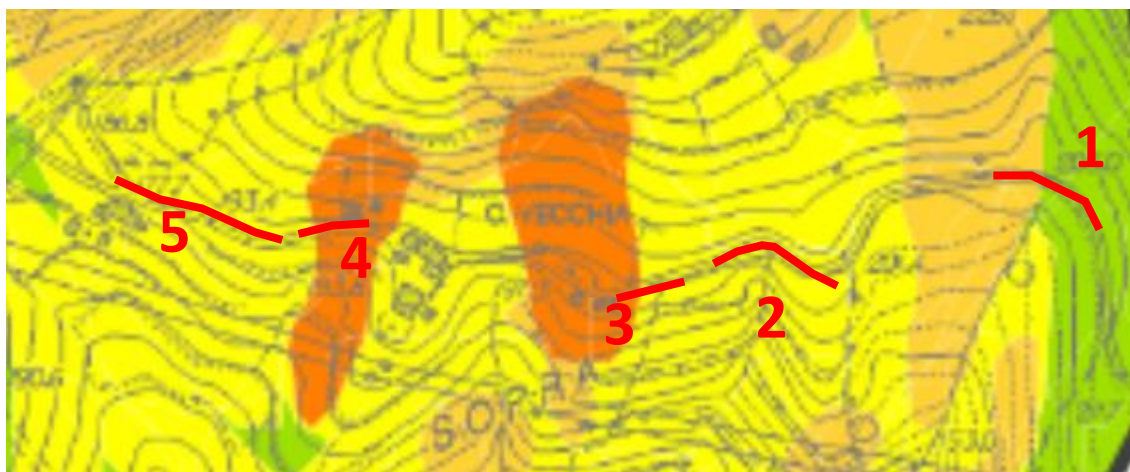
Per una migliore visualizzazione degli interventi si rimanda alle tavole di progetto allegate.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M 17.01.2018;
- Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C del Comune di Genova;
- Norme di attuazione del Piano di Bacino – Torrente Varenna (Atto di Approvazione DCR n.59 del 05/10/1999; Ultima Variante Approvata DGR n.97 del 08.02.2017 in vigore dal 08.03.2017);
- D.P.R 120/2017;
- Il D.P.R. 120/2017 (in vigore il 22 agosto 2017) detta nuove disposizioni in materia di riordino e semplificazione della disciplina inerente la gestione terre e rocce da scavo, abrogando le disposizioni previgenti (D.M. 161/2012; art. 184-bis, co. 2-bis, del d.lgs. 152/2006; artt. 41, co. 2 e 41-bis del D.L. 69/2013, convertito, con modificazioni, dalla L. 98/2013.

3. QUADRO GEOLOGICO-NORMATIVO

3.1 Cartografia Piano di Bacino



CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO		NORME DI ATTUAZIONE
	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

Figura 19 Stralcio “Carta Suscettività al Dissesto” – Piano di Bacino T. Varenna - scala 1:10.000



COMUNE DI GENOVA

Dal punto di vista della suscettività al dissesto generalmente gli interventi ricadono in area con suscettività al dissesto da media Pg2 (art.16 c.2) ad elevata, Pg3a (vedi interventi consenti e limitazioni sulle Norme di Attuazione a corredo del Piano di Bacino del T. Varenna art. 16 c.3).

L'intervento è consentito dal piano di bacino del Torrente Varenna in quanto rientra nelle opere di messa in sicurezza dal dissesto dei versanti ed in questo particolare intervento, anche della sede stradale.

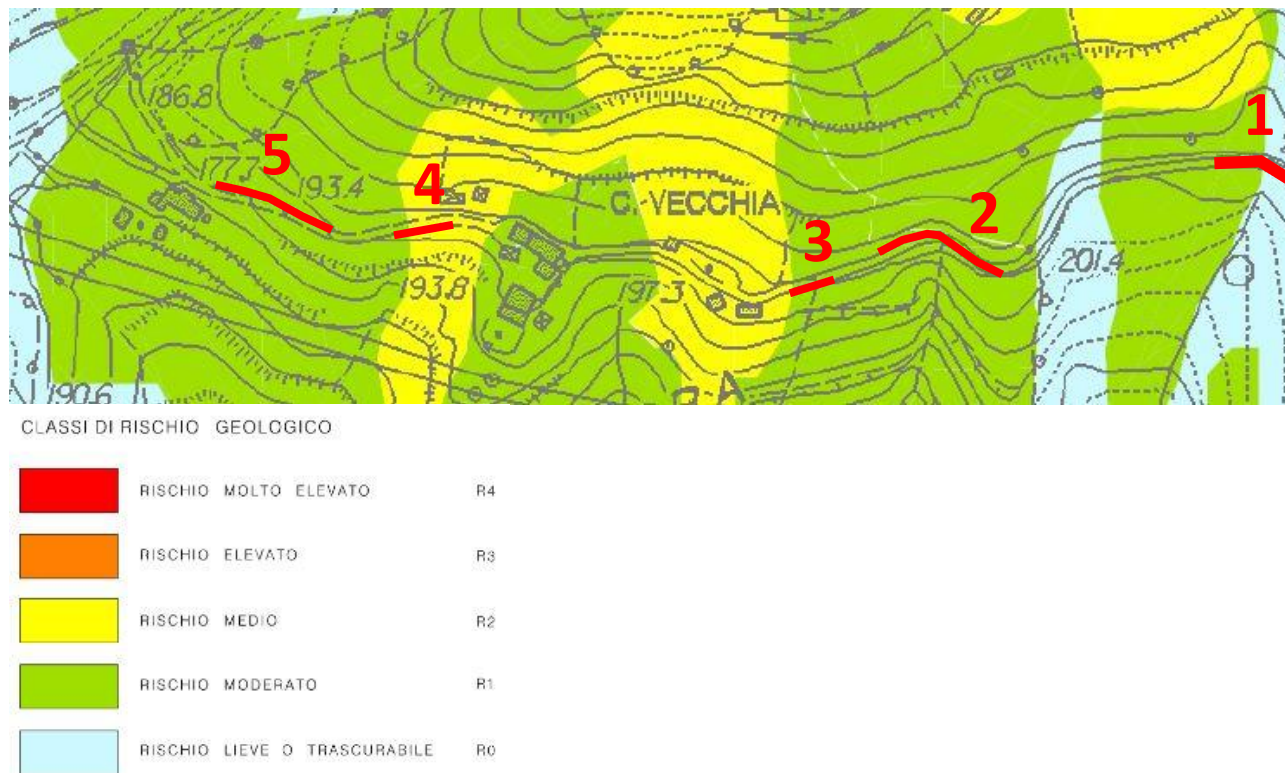


Figura 20 Stralcio "CartaRischio Geologico" da Piano di Bacino T. Varenna- scala 1:10.000

Per quanto concerne il rischio geologico, come si vede dalla relativa carta (Figura 21), gli interventi ricadono in aree a rischio moderato R1 e rischio medio R2.



COMUNE DI GENOVA



Figura 21 Stralcio "Carta dei principali vincoli territoriali " da Piano di Bacino - T. Varenascala 1:10.000

L'area di intervento è sottoposta a vincolo idrogeologico.

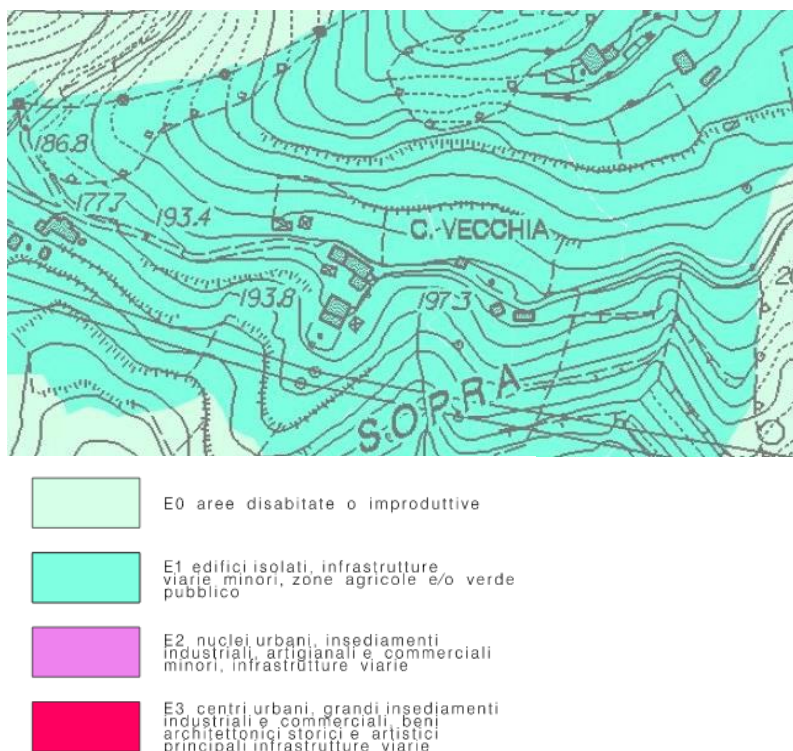


Figura 22 Stralcio "Carta degli elementi a rischio" da Piano di Bacino –T. Varenascala 1:10.000



COMUNE DI GENOVA

Il tratto di Via Superiore Razzara interessato dalle opere ricade in un'area in cui gli elementi a rischio vengono classificati come categoria "E1 – edifici isolati, infrastrutture viarie minori, zone agricole e/o verde urbano " (vedi Figura 22).

3.2 Cartografia Piano Urbanistico Comunale

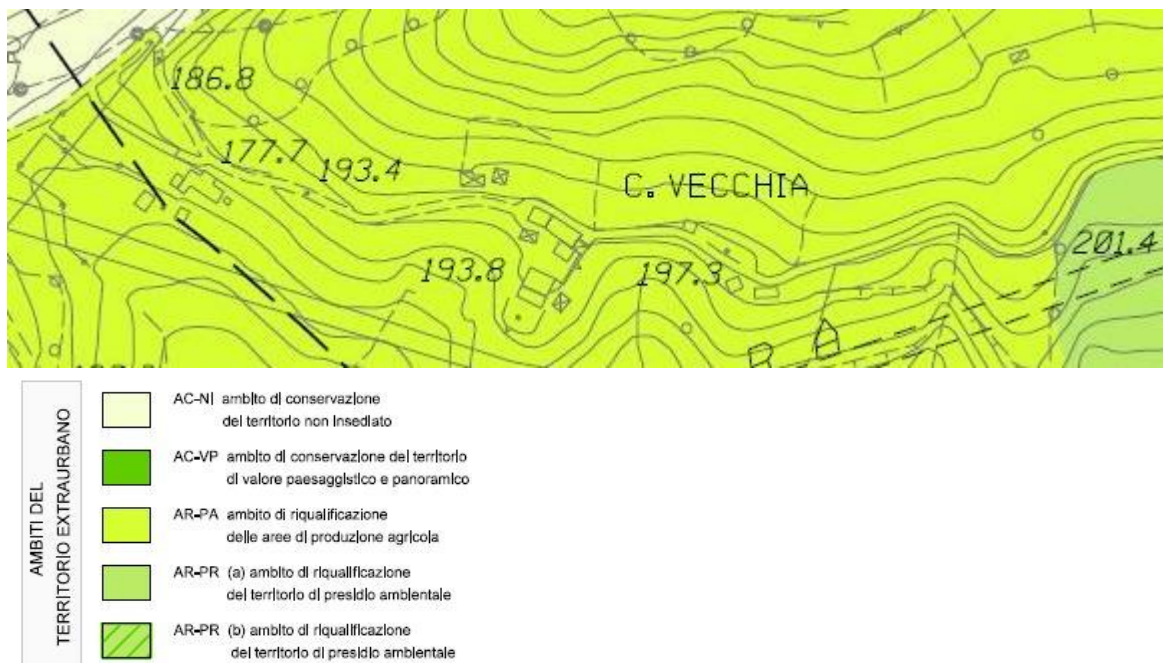


Figura 23 Stralcio "Carta dell'assetto urbanistico" da Piano Urbanistico Comunale – Tav. 25 scala 1:5.000

Tutti gli interventi ricadono in ambito "AR-PA: ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola".



COMUNE DI GENOVA

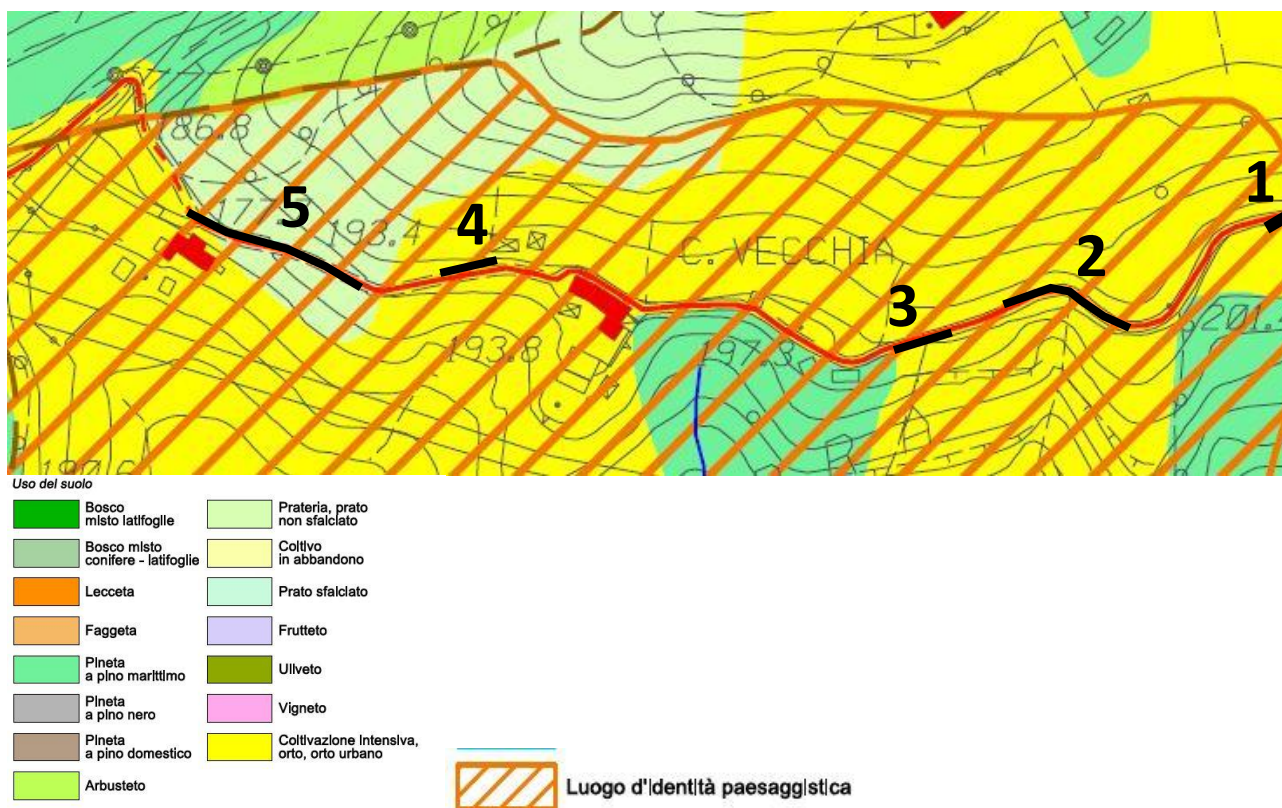
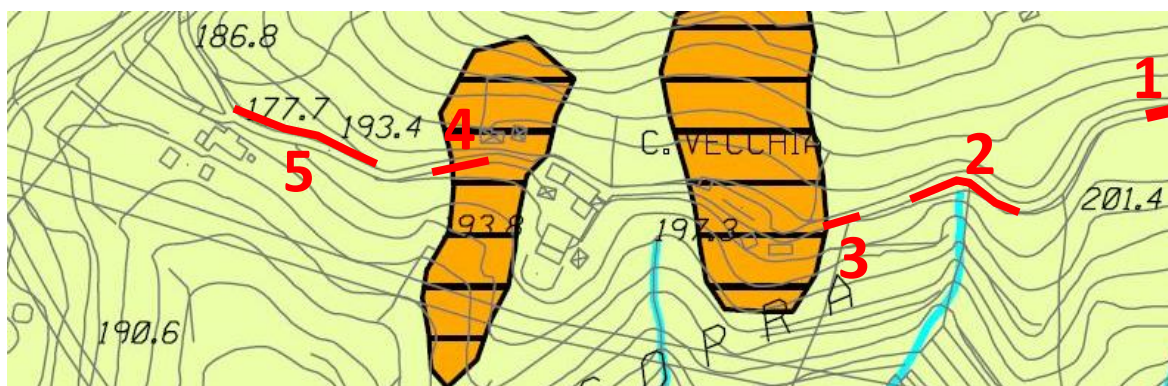


Figura 24 Stralcio "Carta Livello paesaggistico puntuale" da Piano Urbanistico Comunale – Tav. 25 scala 1:5.000

Dato il notevole sviluppo lineare dell'intervento in oggetto, i terreni e gli ambiti attraversati sono differenti e variegati, così come l'uso del suolo e la vegetazione che lo contraddistingue. Come si osserva dalla carte del livello paesaggistico puntuale del PUC, vi sono aree del territorio caratterizzate dalla presenza di pinete a pino marittimo, passanti a zone in cui vi sono coltivazioni orticole intensive fino ad arrivare ad aree prative non sfalciate.



COMUNE DI GENOVA



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
- TIPO A - Cave attive e discariche in esercizio
- TIPO B1 - Cave inattive
- TIPO B2 - Discariche dismesse e rifiuti antropici
- AREA SOGGETTA A VINCOLO IDROGEOLOGICO (triangoli verso zona vincolata)

VINCOLI IDRAULICI IMPOSTI DAI SOVRAORDINATI PIANI DI BACINO

- ALVEO ATTUALE
- AREE INONDABILI CON DIVERSI TEMPI DI RITORNO
- FASCIA RIASETTO FLUVIALE FASCIA DI RISPETTO DELLO SCOLMATORE per quanto riguarda lo scolmatore del T. Bisagno (rif. PdB del T. Bisagno art. 17 bis)
- RETICOLO IDROGRAFICO

Figura 25 Stralcio "Carta Vincoli geomorfologici e idraulici" da Piano Urbanistico Comunale – Tav. 25 scala 1:5.000

Dal punto di vista dei vincoli geomorfologici ed idraulici, seppur l'intervento n.2 ricade topograficamente all'esterno dell'area individuata come "frana quiescente", dovrà comunque essere "studiato" e "progettato" tenendo in considerazione che i limiti tra l'area di frana e l'area non in frana non siano così netti come riportati in cartografia. Per quanto concerne l'intervento n.3, quest'ultimo ricade pienamente in un'area di frana quiescente. Gli altri interventi non mostrano nessuna problematica per quanto riguarda i vincoli geomorfologici ed idraulici.



COMUNE DI GENOVA

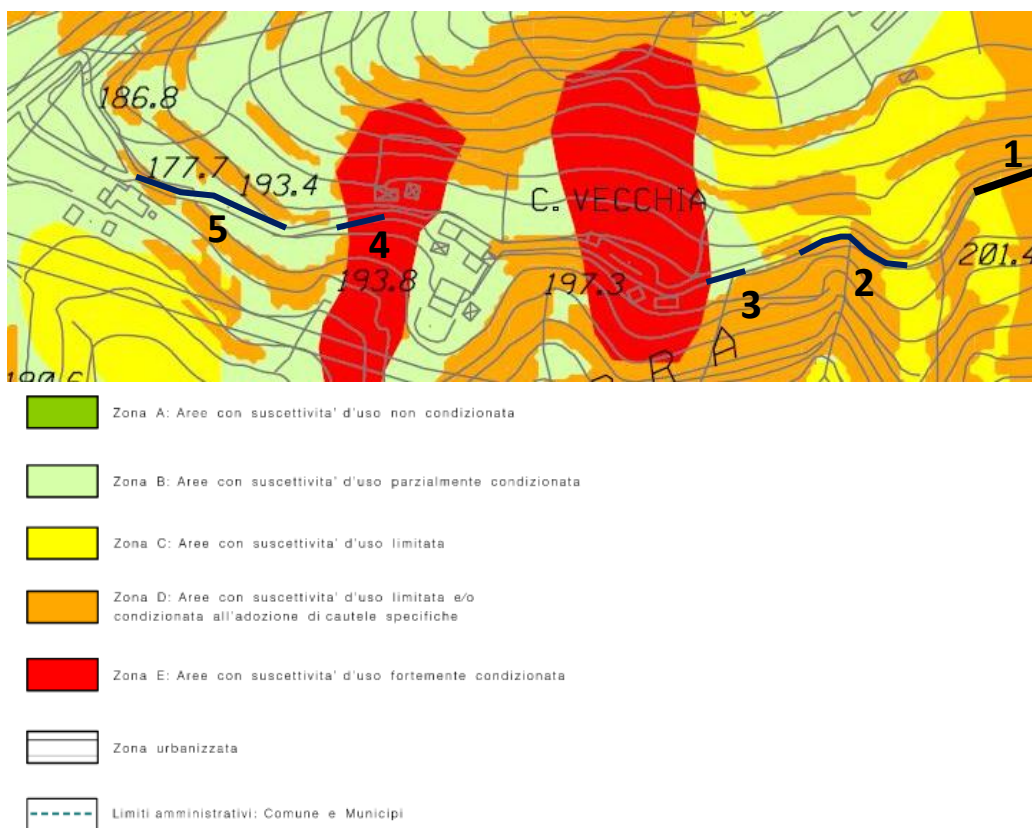


Figura 26 Stralcio "Carta della zonizzazione geologica" da Piano Urbanistico Comunale – Tav. 25 scala 1:5.000

Per quanto riguarda i vincoli derivanti dalla zonizzazione geologica del piano urbanistico comunale, valgono le stesse osservazioni che sono state fatte per i principali vincoli geomorfologici ed idraulici, ovvero, particolare attenzione dovrà essere posta alla progettazione degli interventi n.3 e n.4, il primo perché situato in adiacenza ad una zona E mentre il secondo perché vi ricade pienamente.



COMUNE DI GENOVA

4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area indagata appartiene all'Unità tettonometamorfica Palmaro – Caffarella. Questa unità affiora in una fascia allungata lungo la costa da Prà a Sestri Ponente. E' geometricamente compresa tra l'Unità Voltri e le Unità Gazzo – Isoverde e Cravasco – Voltaggio. E' costituita da meta ofioliti con relativa copertura meta sedimentaria, che presentano una riequilibratura metamorfica in facies degli Scisti Blu (Chiesa et alii, 1977) e una sovra impronta in facies degli Scisti Verdi più o meno sviluppata. L'evoluzione metamorfica ha molte similitudini con l'Unità Voltri, da cui si differenzia per le condizioni di climax metamorfico che, come detto, sono in facies degli Scisti Blu per la Palmaro – Caffarella e in facies Scisti Blu con eclogiti per l'Unità Voltri.

Dal basso verso l'alto della successione stratigrafica è possibile distinguere:

- Serpentiniti di San Carlo di Cese;
- Metagabbri di Carpenara;
- Metagabbri del Bric Fagaggia;
- Metabasalti della Val Varenna;
- Quarzoscisti di Sant'Alberto;
- Calcesciti della Val Branega.

Nella zone d'intervento affiorano i Calcesciti della Val Branega (VGB) e nel tratto terminale di Via Superiore Razzara, prima che finisca il tratto di competenza del Comune di Genova ed inizi la strada sterrata, iniziano ad affiorare le Serpentinittiantigoritiche di San Carlo di Cese (RLO)

I calcescisti affiorano lungo la costa e in lame orientate N-S. Sono costituiti da scisti quarzomicacei più o meno calcariferi, calcescisti, micascisti e calcari cristallini, caratterizzati da alternanze di livelli pelitici e livelli quarzocarbonatici. L'età presunta è compresa tra il Giurassico superiore e il Cretacico superiore.

I calcescisti di cui sopra si presentano in ogni affioramento osservato lungo la strada in un pessimo stato di conservazione, il numero di discontinuità (fratture e/o scistosità) per unità di volume è elevato e nei livelli più superficiali si osserva una notevole destrutturazione dell'ammasso. L'alterazione è elevata, il colore dell'ammasso è tendente all'ocra-rosso-arancio sintomo di profondi e pervasivi fenomeni di alterazione e di ossidazione del litotipo, le fratture e gli altri sistemi di discontinuità sono riempiti da materiale argilloso-limoso, talvolta sabbioso nel caso di fratture e/o discontinuità aperte. La resistenza dell'ammasso roccioso è piuttosto bassa e verrà discussa meglio nei capitoli successivi. Si osservano delle coltri di copertura piuttosto deboli, di solito al di sotto di 1.00 m di potenza.

Le Serpentiniti affiorano nel tratto di Via Superiore Razzara rivolto verso la Val Varenna, si presentano in buono stato di conservazione, debolmente fratturate (fratture da chiuse ad aperte – presenza di riempimenti fine di timo limoso-argilloso) in corpi allungati in direzione N-S, a ridosso del contatto con le unità più orientali.



COMUNE DI GENOVA

Consistono in serpentiniti a lizardite e crisotilo, in coesistenza o completamente sostituiti da antigorite. L'età presunta è compresa tra il Dogger e il Malm. Sono frequenti i relitti mineralogici e/o tessiturali di lherzoliti. Sono caratterizzate da un clivaggio spaziato, marcato dalla riorientazione planare della magnetite e spesso dallo sviluppo di antigorite. Fratturazioni tardive, molto frequenti, sono caratterizzate dallo sviluppo di crisotilo fibroso. Sono presenti anche alcuni affioramenti di meta breccie formate da clasti etero metrici di serpentinite, più o meno arrotondati, in una matrice a carbonati, talco e anfiboli. Queste breccie possono essere interpretate come metaofalciti e rappresentano quindi gli equivalenti metamorfici di breccie originate durante l'evoluzione di fondo oceanico.

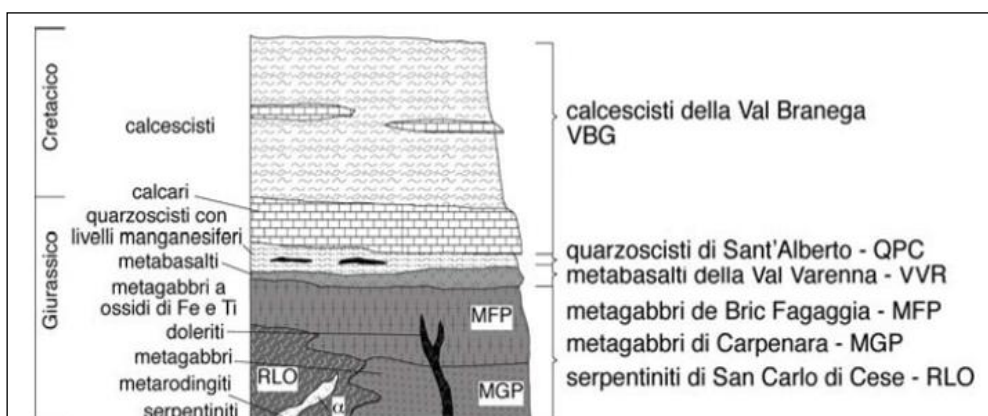


Figura 27 - Successione Unità Palmaro – Caffarella

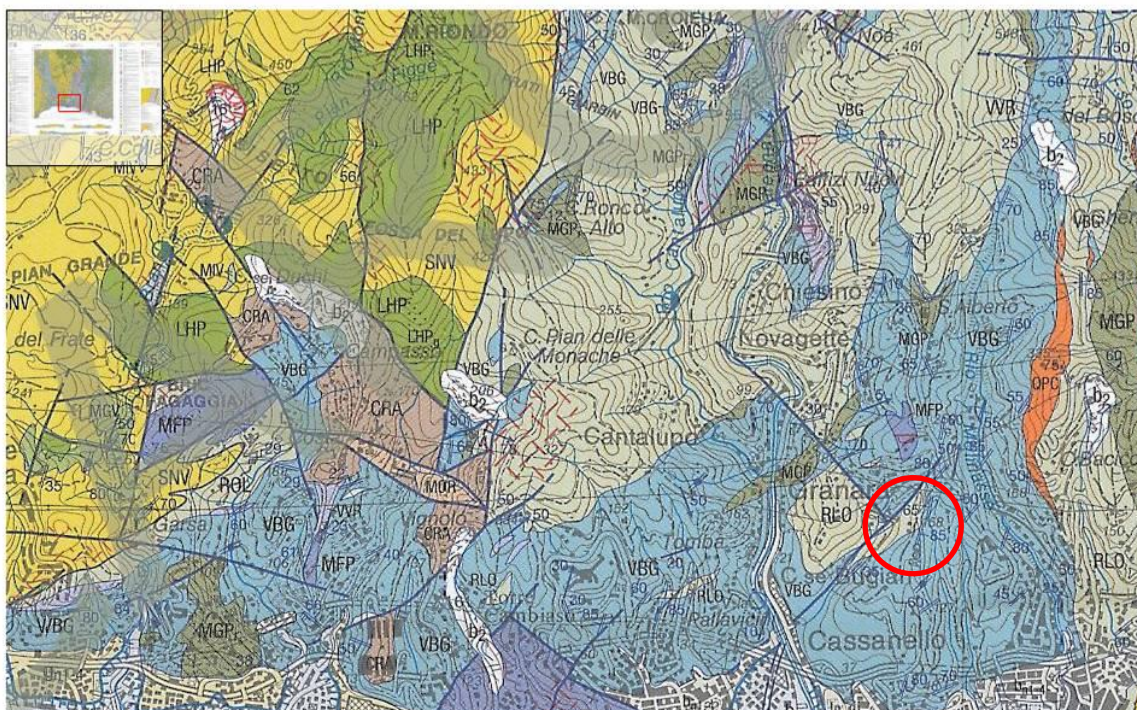


Figura 28 Stralcio Carta Geologica Italiana Foglio 213 – Genova scala 1:50.000



COMUNE DI GENOVA

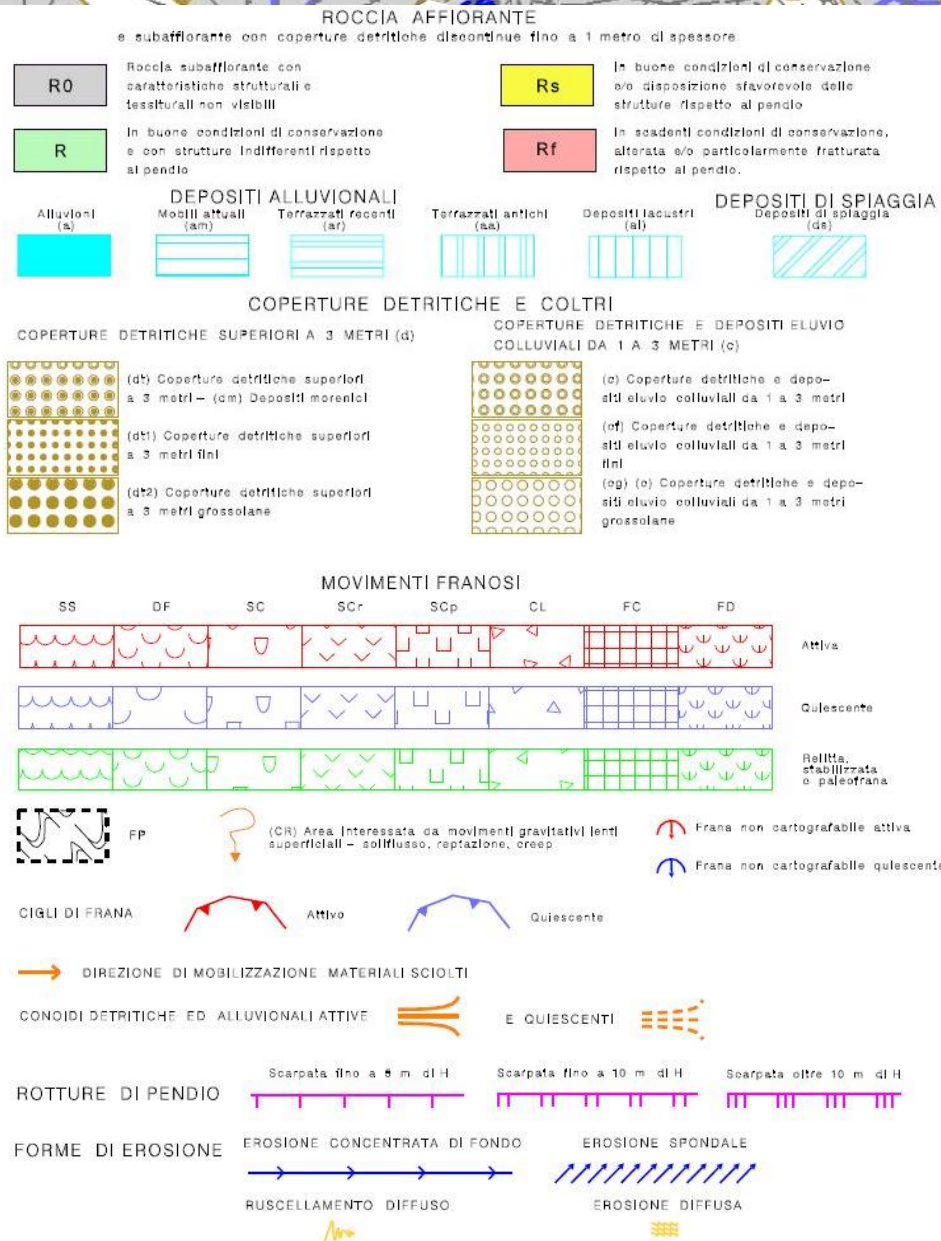
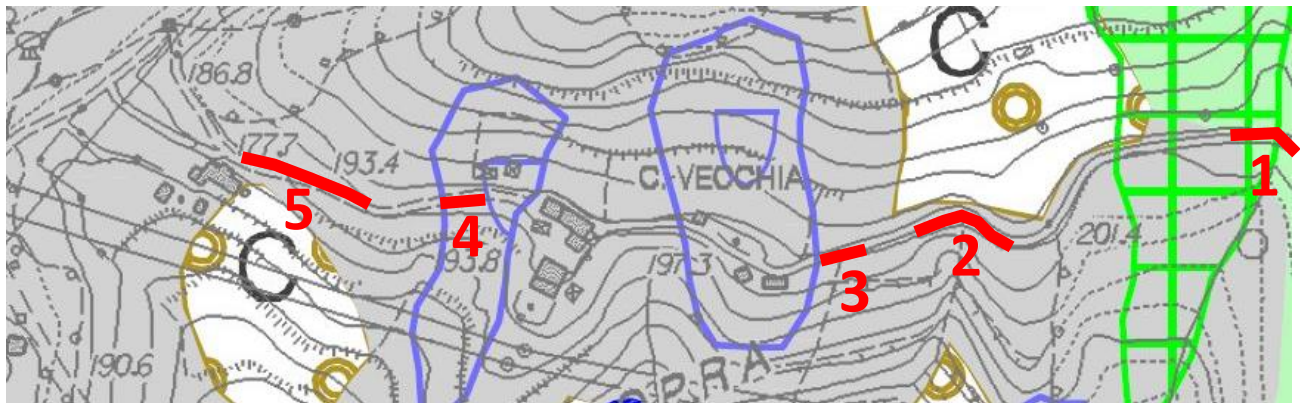


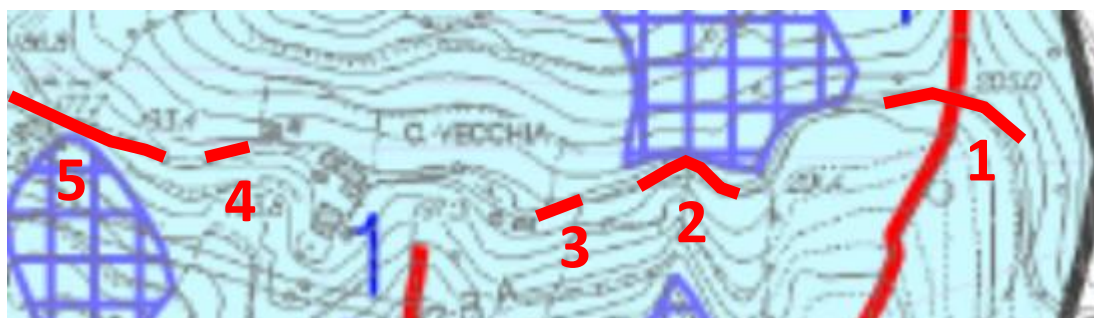
Figura 29 Stralcio "Carta Geomorfologica" da Piano di Bacino - T. Varenna scala 1:10.000



COMUNE DI GENOVA

Geomorfologicamente, il versante orientato verso il mare, presenta un andamento caratterizzato dall'alternanza di piccoli promontori e di piccole vallecole, si osserva ancora a monte ed a valle della strada, la vocazione agricola del territorio caratterizzata in particolar modo dalla presenza di numerosi terrazzamenti, alcuni dei quali sono ancora tenuti in buono stato di conservazione altri invece, sia a seguito dell'abbandono che a seguito della mancanza di regimazione delle acque ed alle caratteristiche geologiche del comparto, sono stati oggetto di piccoli e diffusi eventi franosi.

5. IDROGEOLOGIA



	DP Terreni permeabili per porosità
	pf Terreni permeabili per fessurazione e/o fratturazione
	sp Terreni semipermeabili
	im Terreni impermeabili
	Coltri detritiche sottili (inf. ai 3 metri) permeabili per porosità con substrato relativo
	Urbanizzato continuo impermeabile con substrato relativo

Figura 30 Stralcio "Carta Idrogeologica" da Piano di Bacino - T. Varenna scala 1:10.000

Le indagini geologiche pregresse, non hanno permesso di determinare con certezza la presenza o meno e le conseguenti caratteristiche di un eventuale acquifero. Comunque, dalla carta idrogeologica e dalle evidenze strutturali dell'ammasso roccioso, si presume che i terreni e l'ammasso roccioso siano permeabili prevalentemente per fessurazione e/o fratturazione.

6. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Di seguito si riportano le risultanze della campagna di indagini geognostiche e geofisiche che sono state condotte per la progettazione del primo lotto di interventi di messa in sicurezza di Via Razzara Superiore.

Allo scopo di indagare le caratteristiche litologiche dell'area di intervento, è stata predisposta una campagna geologica che è consistita nell'esecuzione di n.ro 2 sondaggi a carotaggio continuo S1 ed S2, spinti rispettivamente fino alla profondità di 15.00 m e 10.00 m da piano campagna, abbinati all'esecuzione di 5 prove penetrometriche SPT in foro. Inoltre, sono state eseguite n.ro 1 prova



COMUNE DI GENOVA

sismica tipo MASW e n.ro 1 prova sismica di rifrazione ad onde P per la caratterizzazione del sottosuolo mediante l'utilizzo di tecniche non invasive.

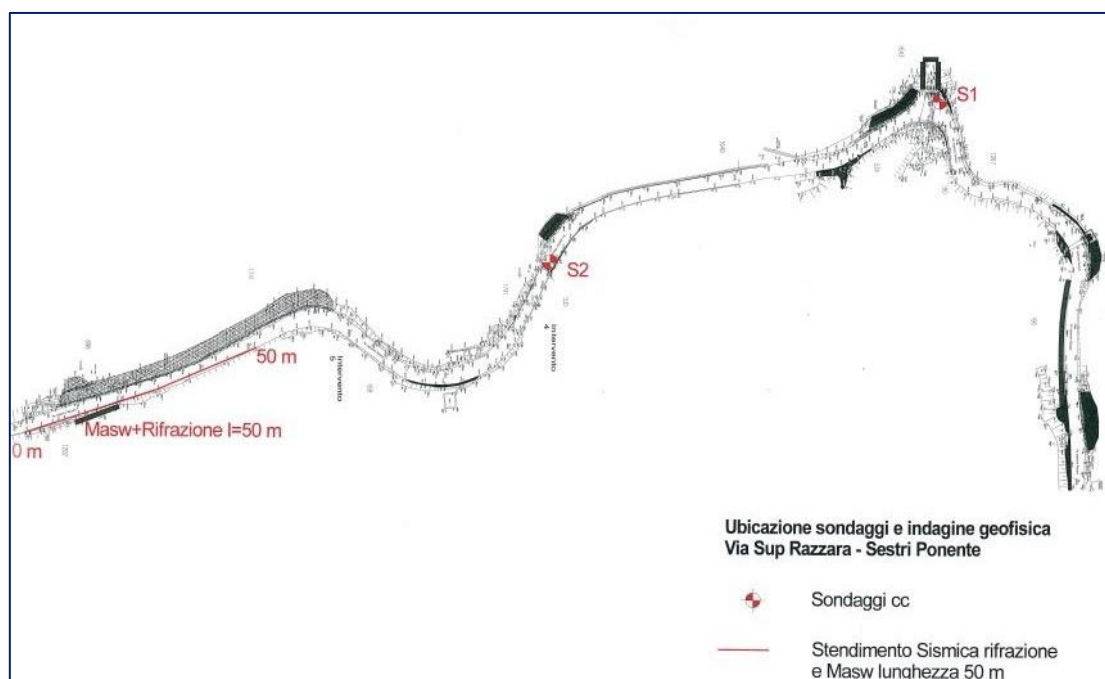


Figura 31 Ubicazioni indagini geognostiche e sismiche a corredo progetto intervento 1° lotto

Sulla base dei dati ottenuti dalle indagini geognostiche e sismiche che sono state condotte, è stato possibile caratterizzare geotecnicamente i terreni che verranno interessati dall'intervento. Nel sondaggio S1, al di sotto dei primi 10 cm di asfalto, troviamo 2.80 m di materiale di riporto misto a coltre rimaneggiata di colore beige-marrone, costituito da ghiaia etero metrica a tratti ciottolosa con sabbia etero metrica da debolmente limosa a con limo (terreno moderatamente addensato con $N_{spt} = 25$ a 1.50m da p.c).

Lo scheletro è prevalentemente costituito da clasti di calcescisti, angolari e con diametro compreso tra 6.00-7.00cm. Da 2.90 m di profondità fino a 8.00m troviamo un cappellaccio di alterazione del substrato roccioso costituito da calcescisti fortemente alterati ed a tratti destrutturati (molto addensato con $N_{spt} = 61$ a 3.00m da p.c).

Oltre, e fino a fondo foro, abbiamo il substrato roccioso costituito da calcescisti fratturati, con discontinuità da ravvicinate a molto ravvicinate con un'alterazione di grado da medio ad alto e molto diffusa. Le superfici di scistosità si presentano da planari a debolmente ondulate e con inclinazioni comprese tra 60°-70°. Le altre superfici di discontinuità sono irregolari e sub verticali.



COMUNE DI GENOVA

Il sondaggio S2 presenta da p.c a 0.30m di profondità una soletta di cls, al di sotto della quale, fino alla profondità di 2.00 m si rinviene del materiale di riporto misto a coltre detritica rimaneggiata di colore marrone, costituito da ghiaia media con limo argilloso e sabbia (terreno addensato con $N_{spt} = 39$ a 1.50m da p.c) con clasti angolari.

Tra 2.00-2.60 m è stato rinvenuto un trovante lapideo misto a malta cementizia e da 2.60m fino a fondo foro, incontriamo il substrato roccioso costituito da calcescisti molto alterati e destrutturati con rari livelli litoidi parzialmente preservati dall'alterazione.

Per ricostruire l'andamento litostratigrafico del settore di via Superiore Razzara non indagato direttamente mediante sondaggi a carotaggio continuo, è stata condotta un'indagine di sismica a rifrazione in onde P.

Attraverso lo studio delle dromocrone e quindi della distribuzione della velocità delle onde P in funzione della profondità, è stato costruito un modello 1D del sottosuolo.

Dall'osservazione delle immagini riportate in figura 11 (in modo particolare dalla figura in basso), si può notare la presenza di tre livelli ben distinti: un primo livello superficiale di spessore max di 2.00m (materiale di riporto misto a coltre superficiale rimaneggiata), al di sotto abbiamo un livello di materiale piuttosto potente identificato come cappellaccio di alterazione dei calcescisti ed infine, ritroviamo il substrato roccioso con migliori caratteristiche geomeccaniche.

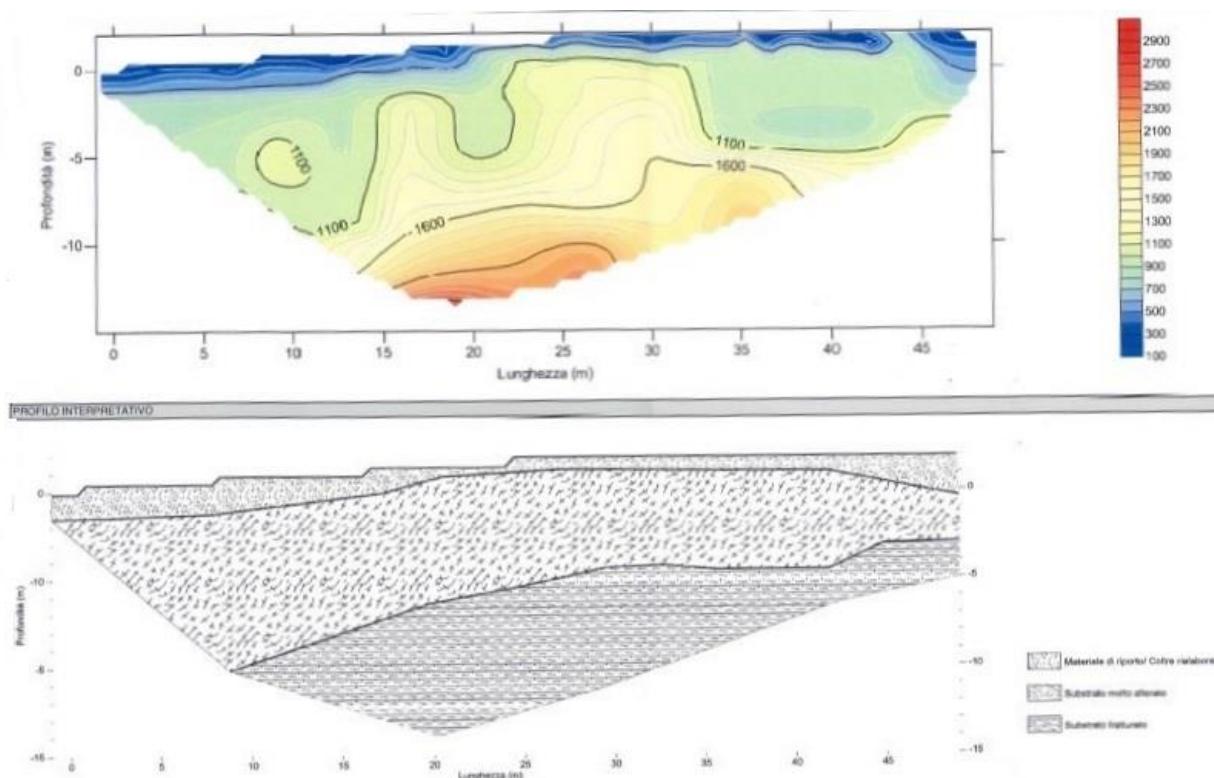


Figura 32 Profilo distribuzione velocità (in alto) e Profilo interpretativo (in basso)



COMUNE DI GENOVA

Pertanto, alla luce di quanto sopra esposto e dalle risultanze delle indagini dirette ed indirette, è possibile suddividere la porzione di sottosuolo indagata in tre distinti orizzonti stratigrafici:

- 1: materiale di riporto frammisto a coltre rimaneggiata;
- 2: cappellaccio di alterazione del substrato roccioso;
- 3: substrato roccioso.

Sulla base dei dati derivati dalle indagini geognostiche eseguite e sulla base dei valori delle prove SPT, è stato possibile fare una caratterizzazione geotecnica dei terreni che verranno interessati dall'intervento di stabilizzazione e messa in sicurezza.

I parametri geotecnici sono derivati tramite correlazioni reperibili in bibliografia (vedi l'allegato relativo alle indagini geognostiche che sono state fatte nel dicembre del 2015 per la progettazione degli interventi del primo lotto) ed i risultati sono da intendere puramente indicativi in considerazione del fatto che i terreni non sono conformi a quelli utilizzati nelle formule di correlazione.

I valori dei principali parametri geotecnici possono essere così riassunti:

Materiale di riporto

Peso di volume	$\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 0 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito	$\varphi' = 32^\circ\text{-}35,7^\circ$

Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso

Peso di volume	$\gamma = 18.00\text{-}19.00 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 0 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito	$\varphi' = 40^\circ$

7. CARATTERIZZAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Per quanto riguarda la classificazione del substrato roccioso si fa riferimento ai dati disponibili provenienti da rilievi geomeccanici condotti sugli stessi litotipi nonché dalla bibliografia relativa a prove di laboratorio eseguite sulle medesime litologie. 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 provenienti sia dalla letteratura scientifica sia da prove sclerometriche su parete rocciosa.

N° famiglie: >6
 RQD: <25
 Orientazione: ---
 Spaziatura: 60-200 mm



COMUNE DI GENOVA

Persistenza: ---

Rugosità: superfici ondulare scabre 21a piane e rugose

Resistenza delle pareti (JCS): 10-12/12-14 leggermente scabra

Apertura: 0.1-1.0 m

Riempimento: materiale limo argilloso da asciutto a debolmente umido, colore ocra;

Stato idrico: debolmente umido

Classificazione di Bieniawsky:

A1: 25-50 MPa (4)

A2: <25% (3)

A3: 60-200 mm (8)

A4: (10)

A5: da asciutto a debolmente umido (10)

RMRb (A1+A2+A3+A4+A5): 4 + 3 + 8 + 10 = 25

✓ Coesione (kPa): $5RMRb = 5 \cdot 25 = 125$ kPa

✓ Angolo di attrito = $0.5RMRb + 5 = 17.5$

RMRc (RMRb + A6 "fondazioni –mediocre"): 25 – 7: 18

Classe ammasso roccioso:

RMRb: IV – poor rock

RMRc: V molto scadente

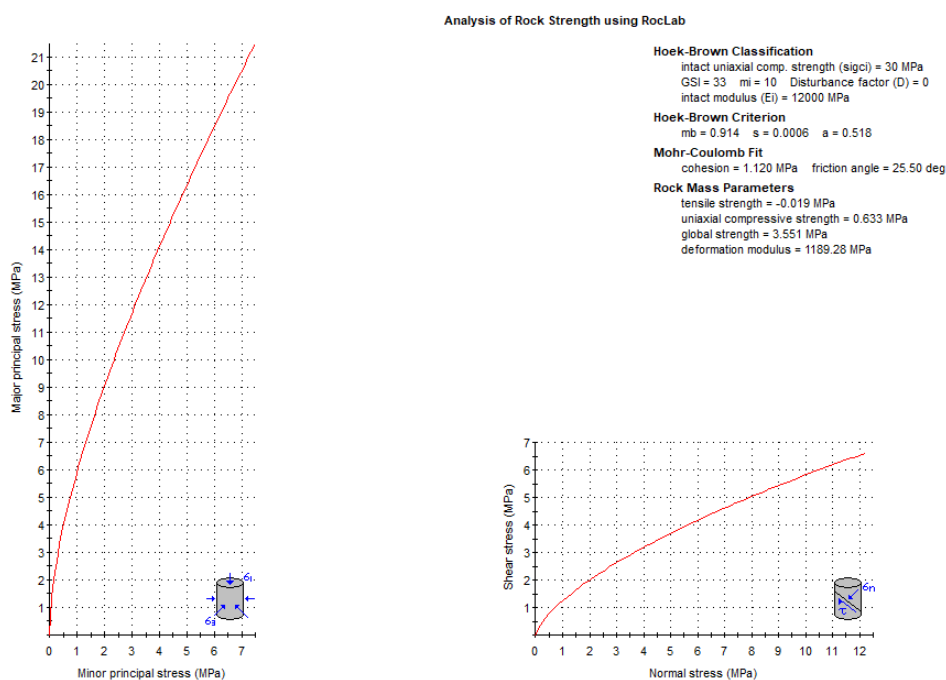
Classificazione di Hoek& Brown

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 $\sigma' - \tau'$. 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 mediamente alterato. Tali valori, descritti nella figura seguente, devono essere considerati parametri medi.



COMUNE DI GENOVA



8. PARAMETRIZZAZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4.

In alternativa è ammesso l’uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell’area della costruzione.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento V_R , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*C valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di a_g , F_0 e T^*C , necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O.S. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.



COMUNE DI GENOVA

Per quanto riguarda la classe di progetto si è ipotizzata la classe III: “costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevati per le conseguenze di un loro eventuale collasso”.

La categoria di sottosuolo è stata derivata dai risultati della sismica a rifrazione seguendo quanto riportato nelle NTC2008 che ormai sono state sostituite dalle nuove norme NTC2018. Tenuto conto che il substrato roccioso è sub affiorante e comunque in un range di profondità compreso tra 0.00 m e 3.00 m, si può considerare valida la determinazione della categoria di sottosuolo determinato secondo le NTC 2008.

Categoria di sottosuolo tipo “A”: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle ondedi taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 44,440282
longitudine: 8,829439
Classe: 3
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16694	Lat: 44,4422	Lon: 8,7986	Distanza: 2460,491
Sito 2 ID: 16695	Lat: 44,4450	Lon: 8,8684	Distanza: 3140,015
Sito 3 ID: 16917	Lat: 44,3950	Lon: 8,8723	Distanza: 6074,977
Sito 4 ID: 16916	Lat: 44,3923	Lon: 8,8025	Distanza: 5747,436

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 75anni
Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 45 [anni]
ag: 0,027 g
Fo: 2,531
Tc*: 0,198 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 75 [anni]
ag: 0,033 g
Fo: 2,540
Tc*: 0,221 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):



COMUNE DI GENOVA

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 712 [anni]
 ag: 0,073 g
 Fo: 2,555
 Tc*: 0,296 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
 Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 1462 [anni]
 ag: 0,092 g
 Fo: 2,561
 Tc*: 0,306 [s]

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:

Ss: 1,000
 Cc: 1,000
 St: 1,200
 Kh: 0,000
 Kv: 0,000
 Amax: 0,315
 Beta: 0,000

SLD:

Ss: 1,000
 Cc: 1,000
 St: 1,200
 Kh: 0,019
 Kv: 0,009
 Amax: 0,390
 Beta: 0,470

SLV:

Ss: 1,000
 Cc: 1,000
 St: 1,200
 Kh: 0,033
 Kv: 0,017
 Amax: 0,858
 Beta: 0,380

SLC:

Ss: 1,000
 Cc: 1,000
 St: 1,200
 Kh: 0,000
 Kv: 0,000
 Amax: 1,086
 Beta: 0,000

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84
 latitudine: 44.439319
 longitudine: 8.828390



COMUNE DI GENOVA

9. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto derivato dalle osservazioni sul terreno e da quanto ottenuto dalle campagne di indagini geognostiche pregresse, si reputa di aver sufficientemente caratterizzato lo stato medio dell'ammasso roccioso affiorante lungo Via Superiore Razzara e degli eventuali terreni di copertura.

La modellazione geologica/geotecnica ipotizzata è conforme a quanto previsto dalle vigenti "Norme tecniche per le Costruzioni" di cui D.M. 17.01.2018 e relativa circolare applicativa del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

In relazione alle criticità afferenti all'area, 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. Varenna.

Anche in riferimento alla normativa del Vincolo Idrogeologico non si ravvisano incompatibilità o dinieghi; i fattori che regolano le zone vincolate - di cui alla L.R. n°4/99 e relative circolari ed alla L.R. 28 Dicembre 2009 n° 63, art. 15 - sono riconducibili alla stabilità dei versanti, alla tutela del patrimonio boschivo-copertura vegetale ed al regime della rete idrografica superficiale.

In tal senso le soluzioni progettuali proposte costituiscono opere di bonifica montana e manutenzioni connesse (LR 4/99 capo I, art.31), in quanto attinenti agli interventi di:

- consolidamento dei versanti,
- controllo delle reti di drenaggio superficiale e prevenzione dei fenomeni erosivi mediante tecniche di ingegneria naturalistica leggera;
- opere idrauliche occorrenti per il miglioramento del deflusso e per la protezione spondale realizzate a bassissimo impatto ambientale e con impiego di materiale reperito in loco;
- ripristino della capacità idraulica mediante riprofilatura delle sponde e asportazione di materiale alluvionale;

I materiali risultanti dagli scavi e movimenti di terra potranno essere riutilizzati in loco previa autorizzazione da acquisire ai sensi della normativa vigente in materia di terre e rocce da scavo D.P.R. 120/2017 art.24 comma 2

I tecnici

Geol. Andrea Rimassa

Geol. Antonietta Franzé

01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'	Direttore	Arch. Giuseppe CARDONA
----------------------------------	-----------	------------------------

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE	Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO
---	--------------	------------------------

Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto	04.02.02
-------------	--------------------------------	----------	----------

CAPO PROGETTO	Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO	Geol. Giorgio Grassano
---------------	----------------------	--------------	------------------------

Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Andrea Rimassa</u> Collaboratori <u>Geol. Antonietta Franzè</u>	Rilievi Responsabile <u>a cura dell'Ufficio Topografico</u> <u>Geom. Ivano Bareggi</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile <u>Arch. Marco Traverso</u> Collaboratori <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>	Computi metrici e Capitolato Responsabile <u>Arch. Marco Traverso</u> <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) <u>Arch. Marco Traverso</u> <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori	Espropri Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna	Municipio	Medio Ponente	VI
	Quartiere	Sestri Ponente	02
	Data	03/2021	
	Tavola N°		
Oggetto della tavola	<h2>PIANO DI MANUTENZIONE</h2>		

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20026	04.02.02	---	

**Da04
E-Gtec**

Sommario

1	Introduzione.....	1
2	Manuale d'uso	3
2.1	Paratie di micropali.....	3
2.2	Tiranti	4
2.3	Strutture in elevazione in c.a.: pareti	5
2.4	Rivestimento esterno faccia a vista in pietra	6
2.5	Sistema di scarico delle acque meteoriche	6
2.6	Reti metalliche e relativi ancoraggi.....	7
2.7	Biostuoie vegetali.....	8
2.8	Gabbionate.....	8
2.9	Palificate in legname	9
3	Manuale e programma di manutenzione.....	10
3.1	Paratie di micropali.....	10
3.2	Tiranti	11
3.3	Strutture in elevazione in c.a.: pareti	12
3.4	Rivestimento esterno faccia a vista in pietra	13
3.5	Sistema di scarico acque meteoriche	15
3.6	Reti metalliche e relativi ancoraggi.....	15
3.7	Biostuoie vegetali.....	16
3.8	Gabbionate.....	17
3.9	Palificate in legname	18
3.10	Conclusioni.....	19

1 Introduzione

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 17-01-2018, art.10.1) rendono obbligatorio, tra gli elaborati di progetto, un "Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera", che estende quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica n° 554 del 21-12-1999 "Regolamento d'attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11-02-1994 n°109 e successive modificazioni".

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico; esso è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione 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 specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici; esso contiene le seguenti informazioni:

- collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporalmente prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

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;

il sottoprogramma dei **controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli 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;

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.

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione e il programma di manutenzione, redatti in fase di progettazione, sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo e alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Col presente documento si intende fornire all'utente dell'opera uno strumento facilmente consultabile con lo scopo di metterlo nelle condizioni di conoscere le modalità d'uso corretto, le indicazioni per controllare e ispezionare periodicamente i livelli di efficienza, funzionalità, conservazione ed usura, le istruzioni da seguire nel caso in cui insorgano necessità di intervento in conformità agli obblighi di legge.

2 Manuale d'uso

I corpi d'opera presenti all'interno del progetto oggetto del presente piano di manutenzione sono i seguenti:

- a) paratie di micropali: fanno parte degli interventi di progetto paratie, costituite da micropali, disposti su due file una verticale l'altra a "cavalletto", rilegati in testa mediante cordolatura in cemento armato e realizzati mediante perfori a rotazione all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche tubolari e successivamente il getto di cls.
- b) strutture in elevazione in c.a.: le paratie suddette saranno rivestite da un muro in c.a. avente un'altezza di 1,5 m, che non sosterrà direttamente il terreno, ma che avrà la semplice funzione di rivestimento e pertanto può essere considerato come una struttura in elevazione. Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.
- c) rivestimenti esterni faccia a vista: il muro in elevazione che andrà a rivestire la paratia di cui sopra e e i cassonetti per le discese lungo i muri di sostegno esistenti lungo la S.P.26 dei tubi per lo smaltimento delle acque meteoriche saranno rivestiti con pietra a vista. Le murature in pietrame sono composte con pietrame di cava lavorato, posto in opera o con strati pressoché regolari o a opus incertum, come nel caso in esame.
- d) sistema drenante: è previsto lungo tutto il versante oggetto di intervento un sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque meteoriche, composto da canali, canalette e pozzetti di raccolta in parte realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica, in parte con i classici metodi dell'ingegneria idraulica.
- e) opere di ingegneria naturalistica: la componente maggiore del progetto è costituita da opere di ingegneria naturalistica, quali palificate singole e doppie in legname, gabbionate e rivestimento corticale di versanti. Nello specifico le singole opere manutenibili ascrivibili a questa categoria e quindi successivamente divise sono: reti metalliche e relativi ancoraggi, biostuoie vegetali accoppiate alle reti e gabbionate.

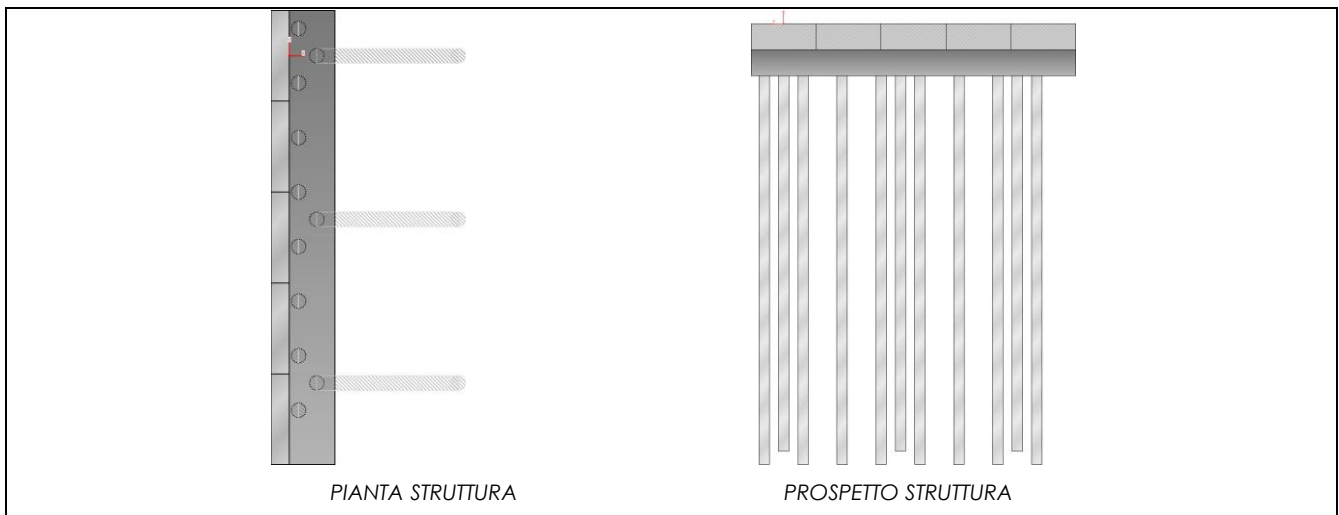
Si riportano di seguito delle brevi descrizioni delle opere, per informazioni più dettagliate dei singoli elementi si rimanda agli elaborati di progetto, all'interno del quale sono reperibili tutte le specifiche tecniche di ogni singolo elemento.

2.1 Paratie di micropali

Sono opere di sostegno dei terreni, definite come le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria. In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni. Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e dell'efficienza del sistema di drenaggio. Gli

stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento. Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro l'opera di contrasto, dalla geometria del manufatto e dalle verifiche di stabilità; esse variano in funzione delle verifiche di stabilità: - al ribaltamento; - allo scorrimento; - allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro; - alla resistenza degli elementi.



Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

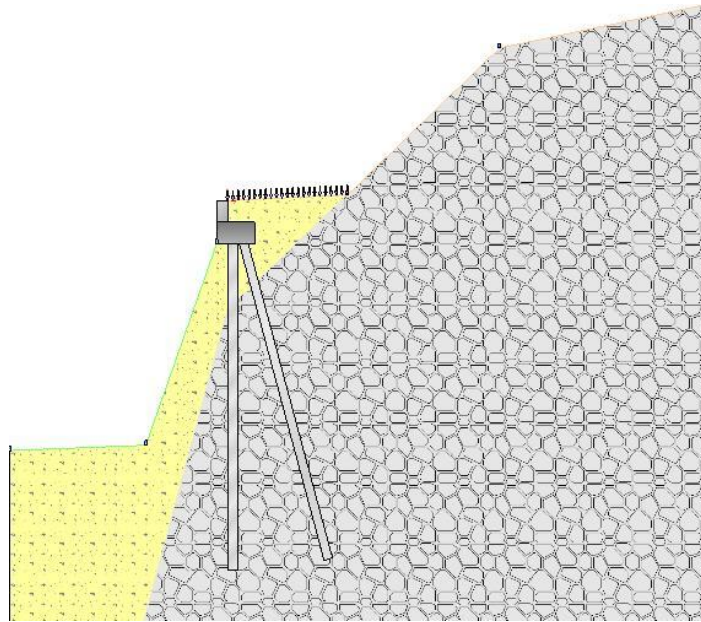
2.2 Tiranti

Per tiranti di ancoraggio si intendono elementi strutturali connessi al terreno o alla roccia, che utilizzano come contrasto cordoli in c.a. collegati agli elementi verticali di ancoraggio (micropali). Vengono generalmente usati come vincoli di rinforzo ulteriori a corredo di opere di sostegno, per una maggiore stabilità dell'opera e in esercizio sono sollecitati a trazione. Sono disposti sulla parte retrostante delle pareti, ancorati nelle zone profonde e stabili del terrapieno.

In relazione alla modalità di sollecitazione, i tiranti vengono distinti in:

- tiranti passivi, nei quali la sollecitazione di trazione nasce quale reazione a seguito di una deformazione dell'opera ancorata;
- tiranti attivi, nei quali la sollecitazione di trazione è impressa in tutto o in parte all'atto del collegamento con l'opera ancorata.

Nel caso specifico i tiranti saranno di tipo passivo, quindi non soggetti ad alcuna pre-tesatura e costituiti da tubolari metallici posti in opera analogamente ai micropali ma inclinati rispetto alla verticale del piano di campagna.



Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

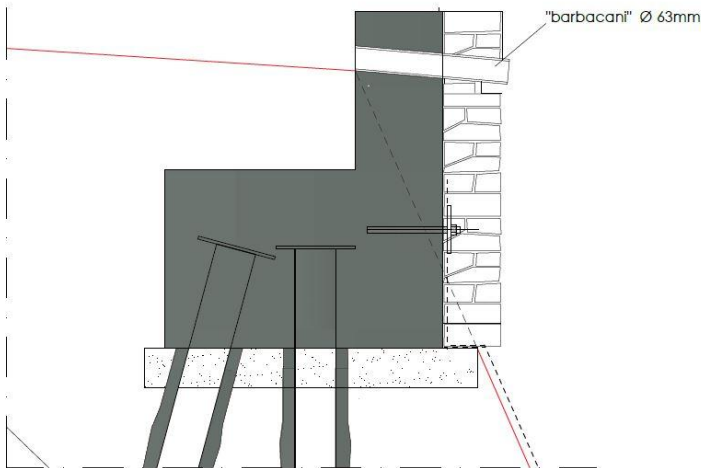
2.3 Strutture in elevazione in c.a.: pareti

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico. Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza; possono avere andamenti rettilinei e/o con geometrie diverse. Nel presente progetto le pareti svolgono la funzione di rivestimento della paratia di micropali che fuoriesce dal terreno per un'altezza complessiva di circa 80cm.

Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

2.4 Rivestimento esterno faccia a vista in pietra

Si tratta di strati funzionali, relativi alle opere di contenimento, la cui funzione principale è quella di assicurargli un aspetto uniforme e ornamentale. Nello specifico il rivestimento sarà costituito da pietrame di cava posato "tipo muro a secco", in analogia alle altre murature presenti in loco.



Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

2.5 Sistema di scarico delle acque meteoriche

E' l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di captare e convogliare le acque superficiali che insistono sulle aree in oggetto verso il reticolo esistente.

Saranno realizzate lungo la strada dove insiste il cordolo testapalo con appositi "barbacani", le acque inoltre saranno convogliate verso le caditoie esistenti.

Per ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

2.6 Reti metalliche e relativi ancoraggi

Nella categoria del “dissesto corticale” rientrano tutti i fenomeni di micro crollo che coinvolgono la superficie delle pendici rocciose. I dissesti si sviluppano in modo progressivo, senza mettere in crisi la stabilità globale del fronte roccioso. Si tratta di dissesti che interessano la parte dell’ammasso più fratturata in quanto allentata e soggetta a fenomeni accelerati di degrado (dovuti a ghiaccio, dilatazione termica, azione divaricatrice degli apparati radicali delle piante, scavo meccanico e con esplosivo) e alterazione (dissoluzione carsica, alterazione mineralogica, processi di idratazione ed argillificazione). Generalmente lo spessore coinvolto non è superiore a 1-2 m, benché la parte degradata dell’ammasso possa raggiungere talvolta i 4 – 6 m. Le reti applicate sui versanti hanno lo scopo di controllare o prevenire lo sviluppo dei dissesti corticali che si manifestano con il distacco di materiale.

La rete metallica utilizzata nel progetto come rinforzo per tali dissesti è a doppia torsione filo mm 2,70 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad una biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta di massa areica 700gr/mq (di cui al paragrafo seguente); sono presenti chiodature perimetrali di ancoraggio in sommità e al piede idonee alle caratteristiche del versante, oltre che quelle ripartite in parete con sistema di fissaggio al terreno idoneo alle caratteristiche del versante. La rete verrà ancorata al versante almeno ogni 3,00 m mediante ancoraggi lunghi 3,00 m, in fune di acciaio zincato (diametro non inferiore a 16 mm) con anima metallica. Successivamente sulla scarpata verranno posti in opera ancoraggi in fune di acciaio con anima metallica dello stesso tipo descritto sopra, lunghi 3,00 m, in ragione di ogni 9 mq. Infine verrà posto in opera un reticolo di funi di contenimento costituito da un'orditura romboidale in fune metallica (diametro non inferiore a 12 mm) di acciaio zincato rispondente alle norme, con anima tessile; a sistemazione al piede dovrà essere tale da poter sempre consentire lo scarico dei detriti accumulatisi, permettendo poi una risistemazione sugli ancoraggi medesimi. Sono inclusi gli oneri per il rilascio del certificato di collaudo e garanzia e qualsiasi altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.



Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

2.7 Biostuoie vegetali

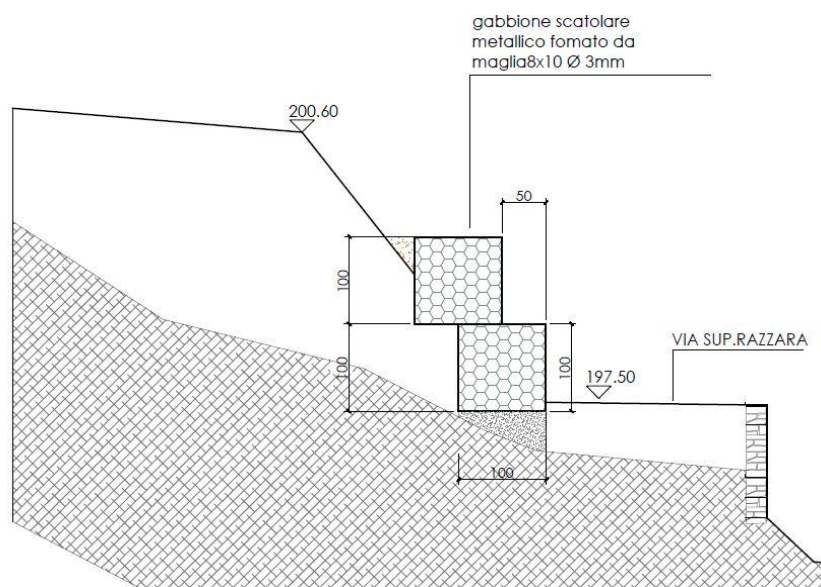
Sono formate da uno strato di fibra vegetale (grammatura minima 400 g/m²) compattata attraverso agugliatura e accoppiata a una reticella di supporto di materiale biodegradabile e/o da una pellicola di cellulosa senza alcun collante, cucitura o materiali plastici. Le biostuoie possono essere realizzate in juta, in cocco, in paglia, in truciolare o in altre fibre vegetali, sono spesse circa 10 mm e sono disponibili in rotoli. Le stuoie di paglia sono quelle che si decompongono più velocemente, mentre quelle di cocco o agave, le più resistenti, sono indicate per interventi con alto grado di erosione e con notevole pendenza. Formati da corde intrecciate di varie dimensioni e caratteristiche come da progetto allegato.

Le stuoie intessute in filo di cocco quali quelle di progetto risultano idonee su scarpate a maggior pendenza su substrati aridi e a forte drenaggio. Sono altresì idonee su sponde in erosione soggette a periodica sommersione. Le stuoie proteggono le scarpate dall'erosione meteorica ed eolica, migliorano l'equilibrio idrico e termico al suolo, apportano sostanza organica. La durata nel tempo è variabile, la fibra di cocco in particolare dura sino a 5-6 anni, ma la degradazione finale è completa.

Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

2.8 Gabbionate

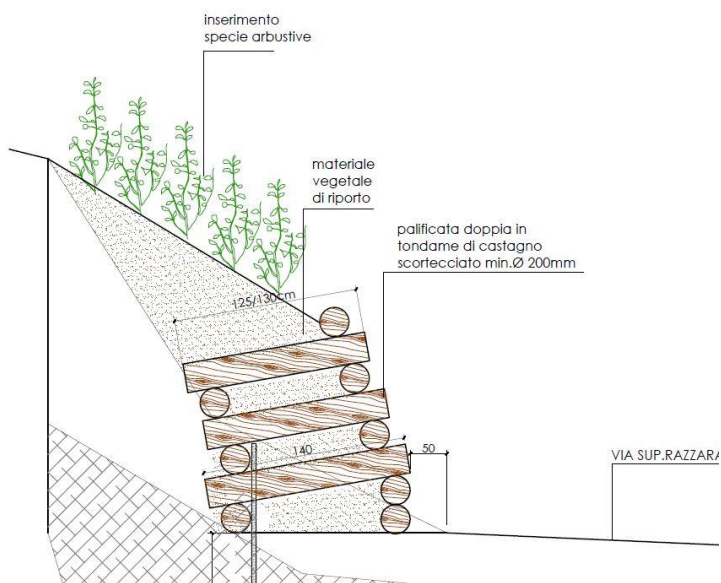
I Gabbioni armati sono strutture modulari portanti formate da elementi in rete metallica a tripla zincatura a caldo e riempiti con pietrame a secco di granulometria selezionata. Il riempimento può essere realizzato scegliendo tra materiali di diversa natura a seconda del risultato estetico che si vuole ottenere e del peso necessario. Il prodotto finito si presenta come un monoblocco portante che può essere trasportato e messo in opera con estrema velocità direttamente nella sede di applicazione. Il monoblocco può essere utilizzato, senza necessità di ulteriori interventi, per la realizzazione di muri di contenimento, argini, terrazzamenti e arredo urbano. Tale soluzione tecnica permette sia il recupero che l'abbellimento estetico di ambienti naturali ed urbani mediante l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale ed eco-compatibili raggiungendo un risultato duraturo ed in tempi brevi.



Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

2.9 Palificate in legname

Struttura in legname costituita da un'incastellatura di tronchi a formare camere nelle quali vengono inserite piante e/o fascine di specie con capacità di propagazione vegetativa. L'opera, posta alla base di un pendio o di una sponda, è completata dal riempimento con materiale terroso inerte e pietrame nella parte sotto il livello medio dell'acqua. Il pietrame e le fascine poste a chiudere le celle verso l'esterno garantiscono la struttura dagli svuotamenti. Le talee inserite in profondità sono necessarie per garantire l'attecchimento delle piante che negli ambienti mediterranei soffrono per le condizioni di aridità estiva. L'effetto consolidante è notevole, legato inizialmente alla durata del legname e sostituito nel tempo dallo sviluppo delle radici delle piante. In tal senso sono consigliabili altezze della struttura inferiori a 2,5 m. Il consolidamento è rapido e robusto, con un effetto visivo immediatamente gradevole e di grande effetto paesaggistico, legato al rapido sviluppo delle ramaglie. Il legno col tempo marcisce, per cui oltre a buone chiodature, è necessario che le piante inserite nella struttura siano vitali e radichino in profondità, così da sostituire, come detto, la funzione di sostegno e consolidamento della scarpata, una volta che il legno si deteriora.



Per l'esatta ubicazione di questi elementi all'interno del progetto complessivo e ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

3 Manuale e programma di manutenzione

3.1 Paratie di micropali

3.1.1 Anomalie riscontrabili

2.1.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

2.1.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

2.1.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

2.1.A04 Esposizione dei tubolari di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei tubolari di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

2.1.A05 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

2.1.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

2.1.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

2.1.A08 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento.

2.1.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo la superficie.

2.1.A10 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

2.1.A11 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-opera; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

3.1.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

2.1.C01 Controllo generale: cadenza: ogni 12 mesi

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.), verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Stabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.1.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.1. I01 Interventi sulle strutture: cadenza quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.2 Tiranti

3.2.1 Anomalie riscontrabili

2.2. A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

2.2.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

2.2.A03 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

2.2.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

2.2.A05 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-opera; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

2.2.A06 Rottura

Rottura dei tiranti con perdita delle funzioni degli stessi (sfilatura, sovraccarichi, ecc.).

3.2.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

2.2.C01 Controllo generale: cadenza: ogni 12 mesi

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Stabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Lesioni; 4) Principi di ribaltamento; 5) Principi di scorrimento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore

3.2.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.2. I01 Interventi sulle strutture: cadenza quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.3 Strutture in elevazione in c.a.: pareti

3.3.1 Anomalie riscontrabili

2.3.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

2.3.A02 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

2.3.A03 Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

2.3.A04 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

2.4.A05 Disgregazione

De-coesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

2.5.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

2.3.A07 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o sub-efflorescenza.

2.3.A08 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

2.3.A09 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

2.3.A10 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

2.3.A11 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

2.3.A12 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

2.3.A13 Mancaza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

2.3.A14 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

2.3.A15 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

2.3.A16 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

2.3.A17 Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

3.3.2 **Controlli eseguibili da personale specializzato**

2.3.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo: cadenza: ogni 12 mesi

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

2.3.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti: cadenza: ogni 12 mesi

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.3.3 **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

2.3. I01 Interventi sulle strutture: cadenza quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.4 **Rivestimento esterno faccia a vista in pietra**

3.4.1 **Anomalie riscontrabili**

2.4. A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

2.4.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

2.4.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

2.4.A04 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

2.4.A05 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

2.4.A06 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

2.4.A07 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

2.4.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

2.4.A09 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

2.4.A10 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

2.4.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi.

3.4.2 **Controlli eseguibili da personale specializzato**

2.4.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo: cadenza: ogni 12 mesi

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

2.4.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti: cadenza: ogni 12 mesi

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.4.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.4. I01 Interventi sulle strutture: cadenza a guasto

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.5 Sistema di scarico acque meteoriche

3.5.1 Anomalie riscontrabili

2.5. A01 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

2.5.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

2.5.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le pareti del corpo drenante.

2.5.A04 Rottura

Rottura di parti dei manufatti costituenti il sistema drenante (pozzetti, griglie, ecc).

3.5.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

2.5.C01 Controllo canalizzazioni: cadenza: ogni anno

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale delle parti non ispezionabili.

Tipologia: Controllo

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.

- Ditte specializzate: Specializzati vari

3.5.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.5. I01 Ripristino canalizzazioni: cadenza: ogni 6 mesi

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti oppure mediante risagomatura delle sezioni. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.6 Reti metalliche e relativi ancoraggi

3.6.1 Anomalie riscontrabili

2.6. A01 Lacerazioni

Lacerazioni da punzonamenti localizzati del paramento di rete metallica, oppure legate a grandi crolli (rete stirata o stappata).

2.6.A02 Lesioni

Scuciture nelle zone di sovrapposizione e giuntura. e allentamenti del reticolo di funi di rinforzo e dei morsetti di chiusura delle funi metalliche. Deformazioni delle teste degli ancoraggi. Danneggiamenti della piegatura e legatura della rete sulla fune superiore.

2.6.A03 Corrosione

Asportazione di materiale dai fili della rete metallica e dagli ancoraggi (in fune e in barra) all'interfaccia suolo aria dovuta a processi di erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche).

2.6.A4 Depositi superficiali

Accumulo di detriti (terra o roccia) all'interno delle reti e crescita di piante all'interno delle reti

3.6.2 **Controlli eseguibili da personale specializzato**

2.6.C01 Controllo generale: cadenza: ogni 12 mesi o in seguito ad avvenimenti piovosi eccezionali

Verifica tramite sopralluogo di tecnico abilitato ed esperto nel settore (anche rocciatore) di: danneggiamenti alla struttura di consolidamento corticale, ed ai suoi elementi costitutivi, per azione di distacchi, crolli o movimentazione verso valle di elementi lapidei; danneggiamento agli ancoraggi in fune ed in barra per effetto di fenomeni erosivi di acqua in ruscellamento superficiale o per effetto dei carichi trasmessi agli stessi dalla struttura di contenimento (reti e funi) ed a seguito di distacco e caduta di elementi lapidei.

Tipologia: Ispezione a vista

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Lacerazioni; 2) Lesioni; 3) Corrosione; 4) Depositi superficiali.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

3.6.3 **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

2.6. I01 Interventi sulle strutture: cadenza a guasto

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.7 **Biostuoie vegetali**

3.7.1 **Anomalie riscontrabili**

2.7. A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.

2.7.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

2.7.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate

2.7.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.

2.7.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

2.7.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..

3.7.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

2.7.C01 Verifica generale: cadenza annuale

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

Tipologia: Controllo a vista

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.
- Ditte specializzate: Giardiniere.

3.7.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.7.101 Diradamento-Biennale

Eeguire un diradamento degli elementi vegetali piantati sulla geostuoia.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

2.7.102 Registrazione picchetti-Annuale

Eeguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: Generico, Giardiniere

2.7.103 Taglio-Annuale

Eeguire il taglio dei rami degli elementi vegetali in maniera scalare.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

3.8 Gabbionate

3.8.1 Anomalie riscontrabili

2.8.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

2.8.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

2.8.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

2.8.A04 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

2.8.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

2.8.A06 Rotture

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

3.8.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

2.8.C01 Verifica generale: cadenza annuale

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

Tipologia: Controllo a vista

Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza alla trazione.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deposito superficiale; 3) Difetti di tenuta; 4) Patina biologica; 5) Perdita di materiale; 6) Rotture.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.8.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.8.I01 Pulizia

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

2.8.I02 Sistemazione gabbioni-all'occorrenza

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

3.9 Palificate in legname

3.9.1 Anomalie riscontrabili

2.9.A01 Deformazioni e spostamenti

Danneggiamento/deformazione per azione del ruscellamento dell'acqua in scorrimento lungo il versante di monte e/o degli agenti atmosferici, o per assestamento dell'opera o per scalzamento ed erosione della stessa. Deformazione della porzione fuori-terra dell'armatura.

2.9.A02 Erosione superficiale

Danneggiamento della parte lignea della struttura legata all'azione di parassiti e/o muffe. Degrado per corrosione chimica delle armature metalliche.

3.9.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

2.9.C01 Verifica generale: cadenza annuale

Verifica tramite sopralluogo di tecnico abilitato ed esperto nel settore di: danneggiamenti al paramento in legno per fenomeni di intensa corrivazione di acque meteoriche superficiali lungo il versante, presenza di fenomeni di erosione e/o di cedimento di porzioni del paramento in legno per azione della corrivazione dell'acqua meteorica e/o dell'azione di spinta del terreno o per azione di parassiti e/o muffe.

Tipologia: Controllo a vista

3.9.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

2.9.I01 Taglio-Annuale

Eeguire il taglio dei rami degli elementi vegetali in maniera scalare.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

2.9.I02 Diradamento-Biennale

Eeguire un diradamento degli elementi vegetali piantati sulla geostuoia.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

3.10 Conclusioni

Si ritiene opportuno compilare “scheda di controllo” a cura dell’esecutore delle attività di verifica e controllo da eseguirsi sulle opere realizzate con le cadenze temporali sopra riportate. Tale scheda dovrà essere datata e controfirmata dalla persona che eseguirà le verifiche periodiche (o occasionali in caso di eventi anomali), dovrà possibilmente essere corredata di fotografie e dovrà essere archiviata per i futuri utilizzi. Estremamente importante risulta infatti poter disporre di un archivio delle evidenze emerse in fase di verifica al fine di poter procedere a confronti e paragoni sullo stato delle opere durante differenti momenti della vita delle strutture e poter correttamente pianificare eventuali necessari interventi di manutenzione e/o riparazione. In tal senso, al fine di garantire una continuità documentale, la “scheda dei controlli” dovrà essere compilata ed archiviata anche nel caso in cui l’attività di verifica non faccia emergere alcuna anomalia.

INTERVENTO 5



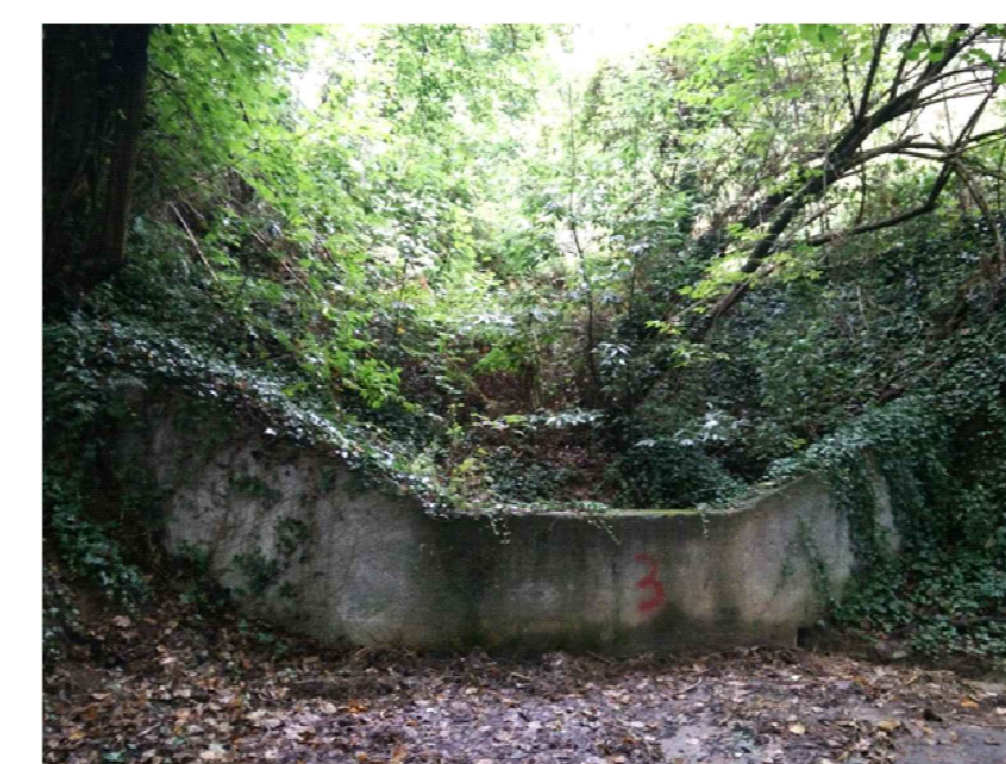
INTERVENTO 4



INTERVENTO 3



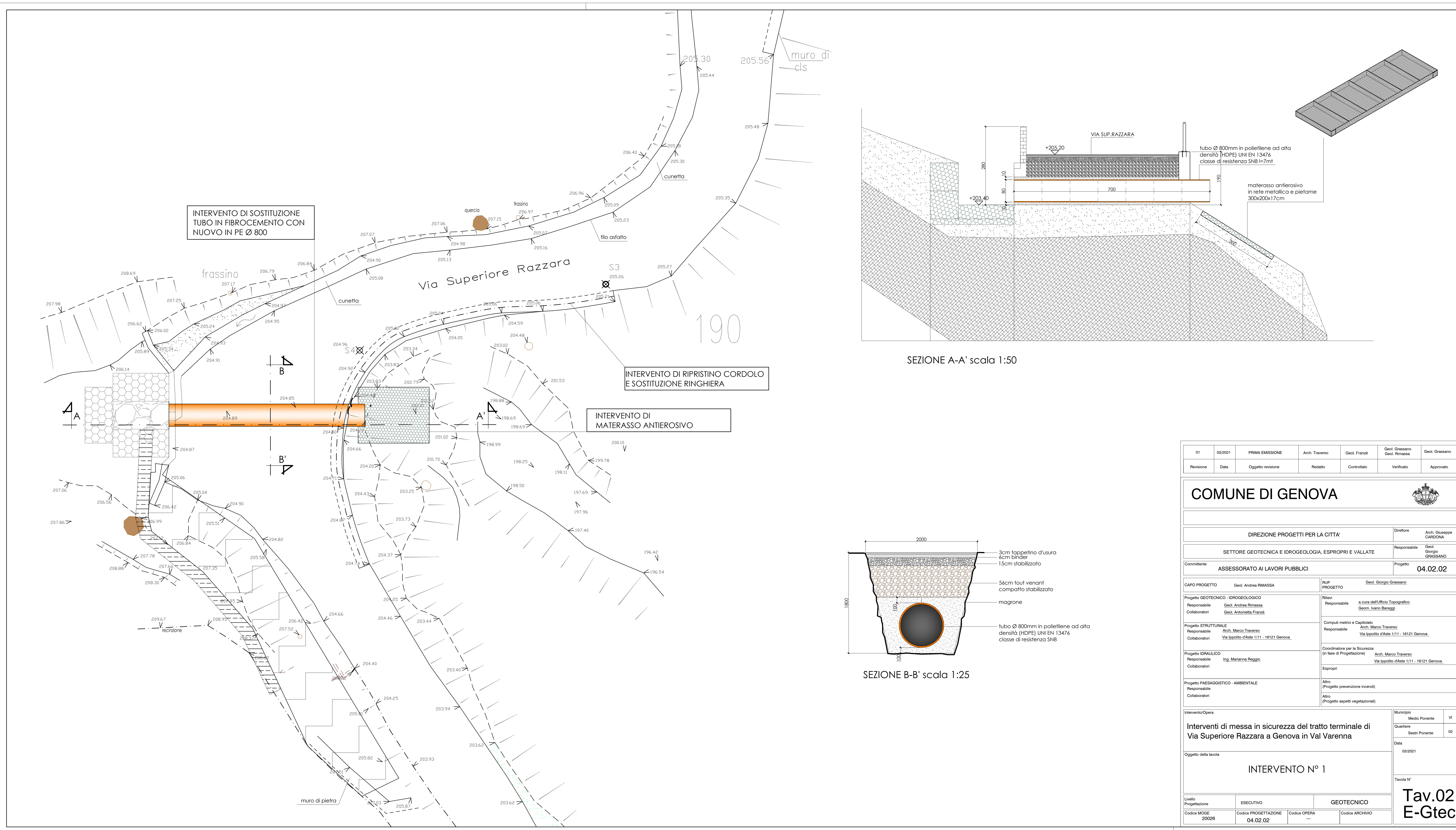
INTERVENTO 2



INTERVENTO 1



01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzà	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'						Diruttore Arch. Giuseppe CARONNA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE						Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI						Progetto 04.02.02
CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA			RUP PROGETTO Geol. Giorgio Grassano			
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Andrea Rimassa Collaboratori Geol. Antonietta Franzà			Rilevi Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Benigni			
Progetto STRUTTURALE Responsabile Arch. Marco Traverso Collaboratori Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova			Computi metrici e Capitolato Responsabile Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova			
Progetto IDRAULICO Responsabile Itg. Marianna Reggio Collaboratori			Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova			
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori			Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)			
Intervento/Opere						Municipio Medio Ponente VI
Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna						Quartiere Sestri Ponente 02
Oggetto della tavola						Data 03/2021
INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI						Tavola N°
Livello Progettazione ESECUTIVO		Codice PROGETTAZIONE 04.02.02		Codice OPERA ---		Codice ARCHIVIO
Tav.01 E-Gtec						



01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Frasco	Geol. Gressano	Geol. Gressano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

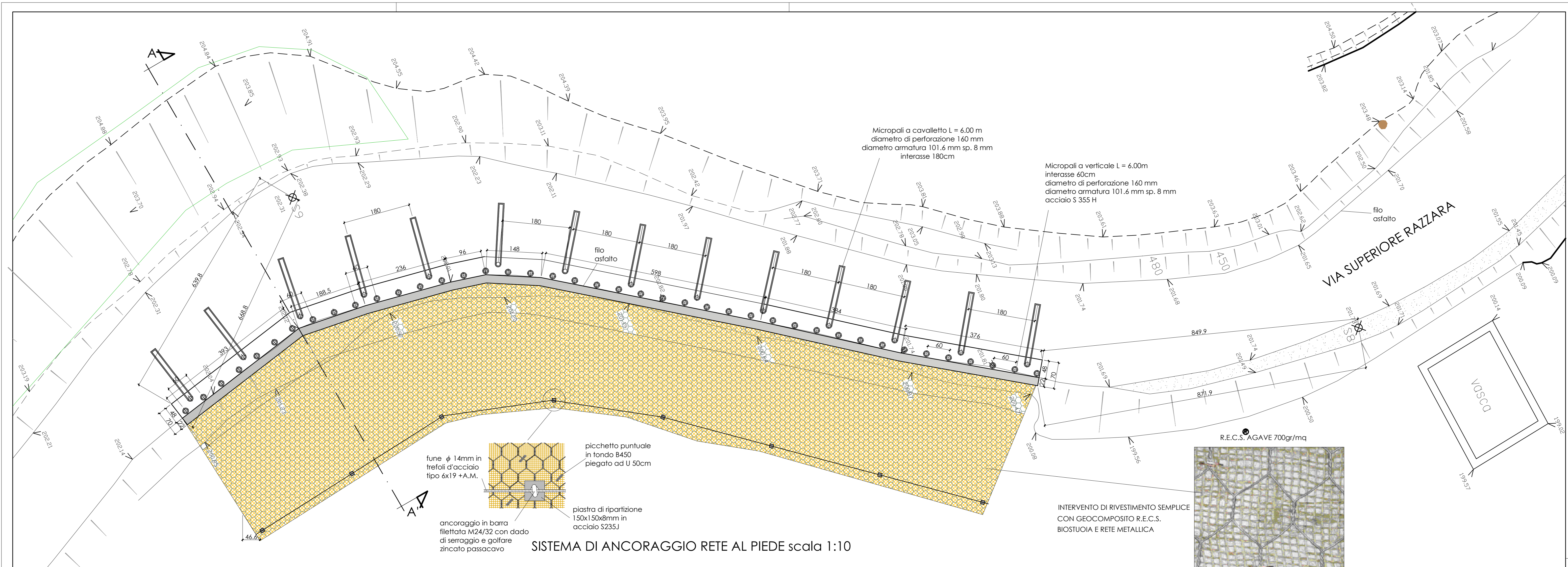
COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ
 SETTORE GEOTECNICO E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE

Commissario: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI
 Progetto: 04.02.02

CAPO PROGETTO	Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO	Geol. Giorgio Gressano
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO	Responsabile: Geol. Andrea Rimassa Collaboratori: Geol. Antonietta Franzè	Responsabile	alla cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Baraggi
Progetto STRUTTURALE	Responsabile: Arch. Marco Traverso Collaboratori: Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova	Responsabile	Computi mensili e Capitolato Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova
Progetto IDRAULICO	Responsabile: Ing. Maranna Reggio Collaboratori:	Responsabile	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE	Responsabile: Collaboratori:	Responsabile	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

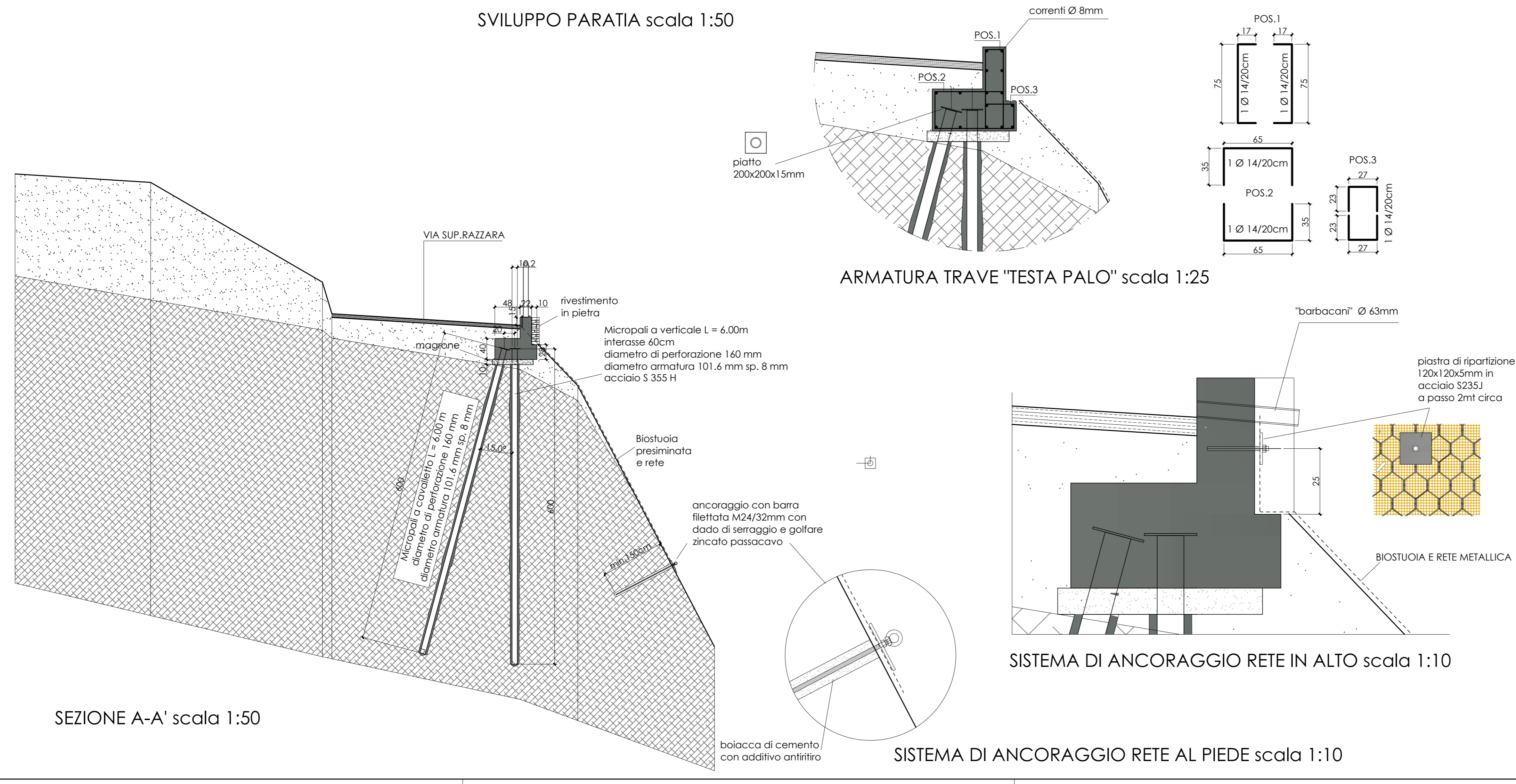
Intervento/Opera	Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna	Municipio	Medio Ponente	V1	
		Quartiere	Sestri Ponente	02	
		Data	03/2021		
Oggetto della tavola	INTERVENTO N° 1	Tavola N°	Tav.02 E-Gtec		
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO			
Codice MOGE	20026	Codice PROGETTAZIONE	04.02.02	Codice OPERA	---
		Codice ARCHIVIO			



SVILUPPO PARZIALE scala 1:50

DISTANZE PARZIALI	392	188	243	96	148	598	384	376
QUOTA FILO ASFALTO	202.38	202.12	202.01	201.93	201.79	201.74	201.71	201.71
QUOTA ESTRADOSSO TESTA PALO	202.38	202.12	202.01	201.93	201.79	201.74	201.71	201.71

- MATERIALI :**
- CLS Rck 30 MPa
 - ACCIAIO PER ARMATURE B450c
 - ACCIAIO PER MICROPALI S355H
 - MAGRONE di sottofond. Rck15 MPa



01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franz	Geol. Gressano	Geol. Gressano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITA' Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Comittente: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI Progetto: 04.02.02

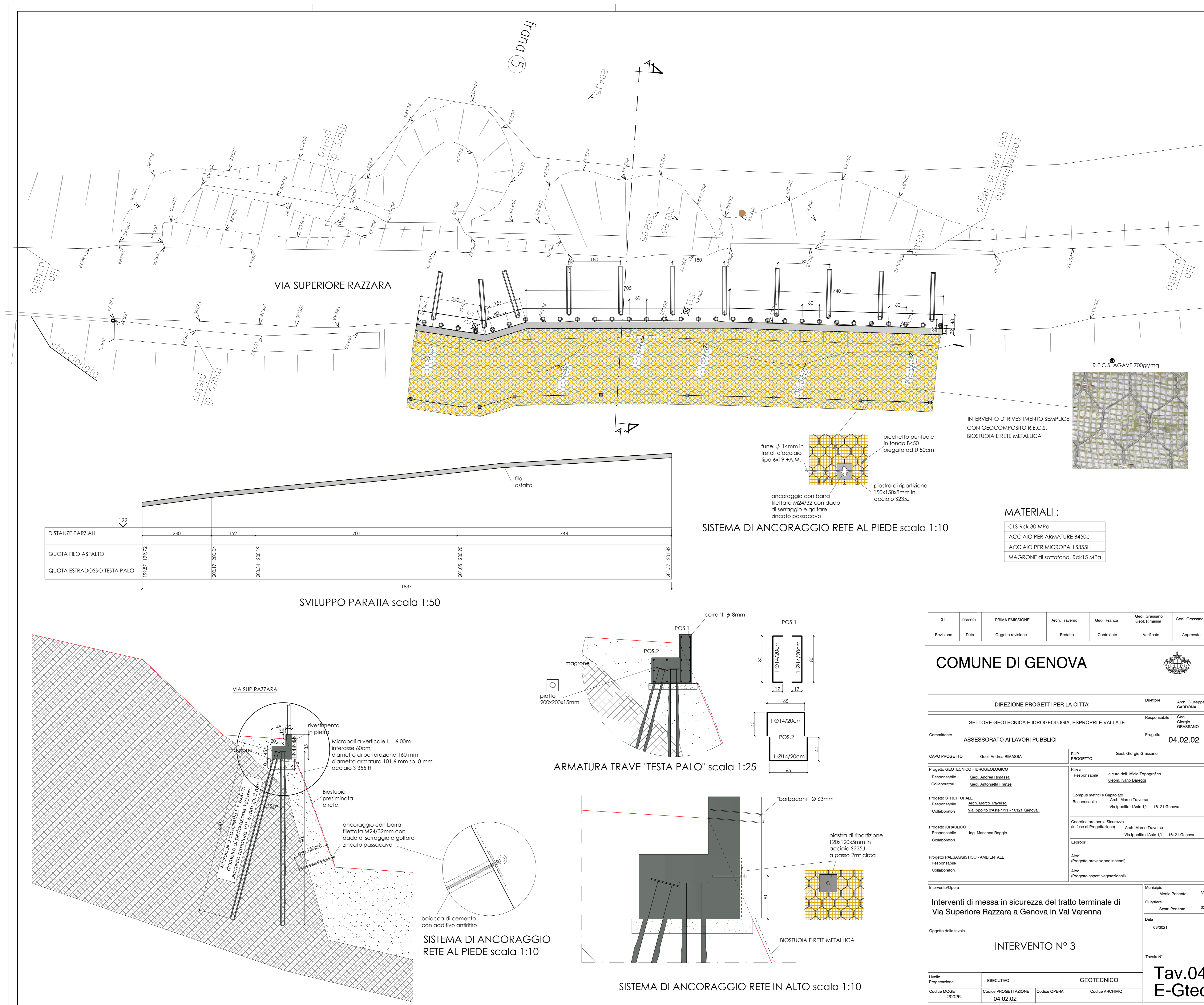
CAPO PROGETTO: Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO: Geol. Giorgio Gressano
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile: Geol. Andrea Rimassa Collaboratori: Geol. Antonietta Franz	Ritmi Responsabile: in cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Benaggi
Progetto STRUTTURALE Responsabile: Arch. Marco Traverso Collaboratori: Via Ippolito d'Este 1/11 - 16121 Genova.	Comuni meteo e Capitolo Responsabile: Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Este 1/11 - 16121 Genova.
Progetto IDRAULICO Responsabile: Ing. Marianna Reggio Collaboratori:	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Este 1/11 - 16121 Genova.
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile: Collaboratori:	Espropri Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera: Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

Oggetto della tavola: INTERVENTO N° 2

Municipio: Medio Ponente	V1
Quartiere: Sestri Ponente	02
Data: 03/2021	
Tavola N°: Tav.03 E-Gtec	

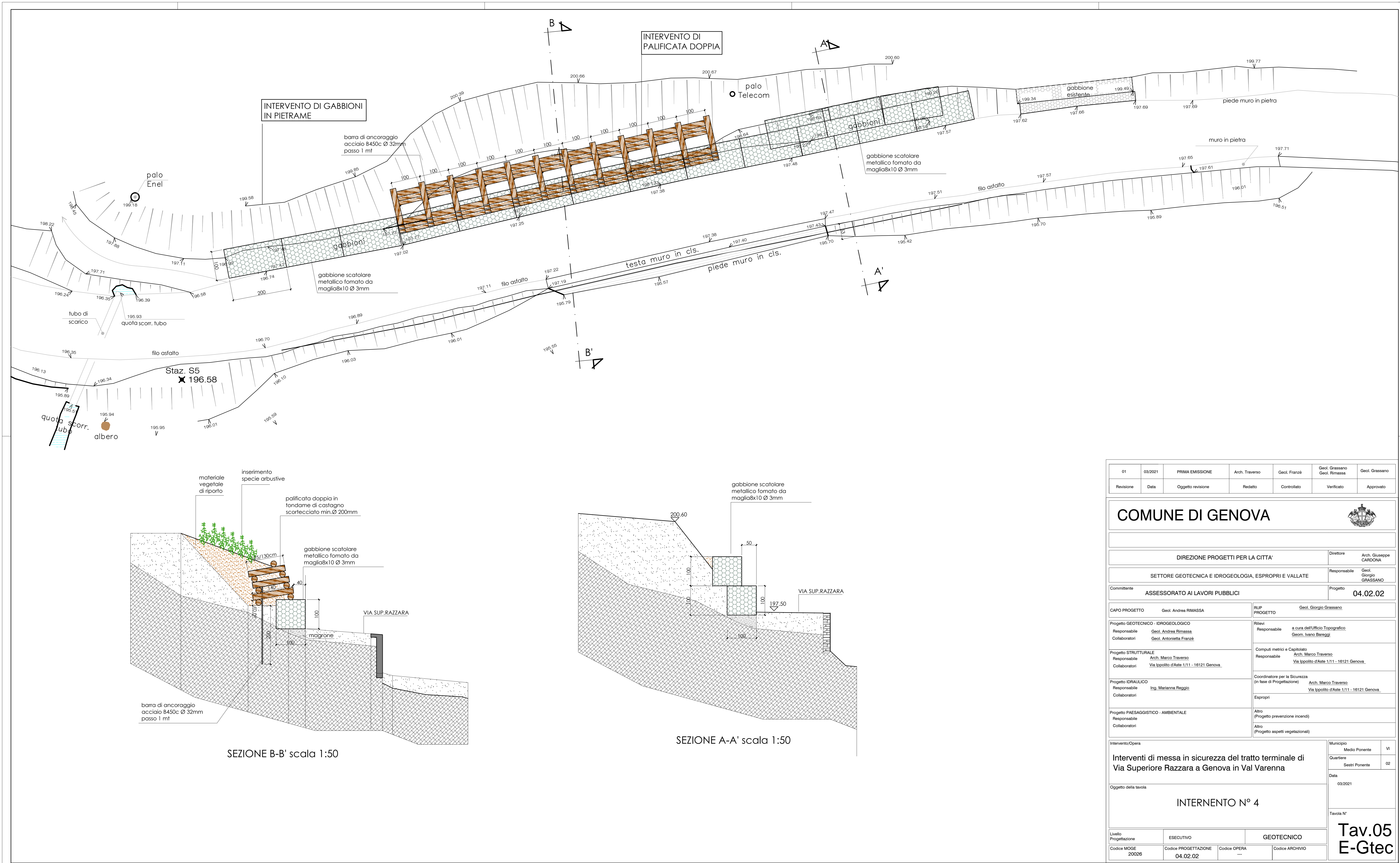
Livello Progettazione: ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE: 2002B	Codice PROGETTAZIONE: 04.02.02
Codice OPERA: -	Codice ARCHIVIO: -



Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controlato	Verificato	Approvato
01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franeli	Geol. Grasso Geol. Rimassa	Geol. Grasso

COMUNE DI GENOVA		
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ		Direttore Arch. Giuseppe CARDONA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI		Progetto 04.02.02
CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO Geol. Giorgio GRASSANO	
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Andrea Rimassa Collaboratori Geol. Antonella Franeli	Rilevi Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Baroggi	
Progetto STRUTTURALE Responsabile Arch. Marco Traverso Collaboratori Via Ippolito d'Este 1111 - 16121 Genova.	Computi metrici e Capitulato Responsabile Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Este 1111 - 16121 Genova.	
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna Poggio Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Este 1111 - 16121 Genova.	
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)	
Intervento/Opera Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna		Municipi Medio Ponente VI Quartiere Sestì Ponente 02 Data 03/2021 Tavola N°
INTERVENTO N° 3		
Libretto Progettazione Codice MOGE 20026	ESECUTIVO Codice PROGETTAZIONE 04.02.02	GEOTECNICO Codice OPERA --- Codice ARCHIVIO

**Tav.04
E-Gtec**



01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franchi	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ' Direttore Arch. Giuseppe CARDONA

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO

Conveniente: **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI** Progetto: **04.02.02**

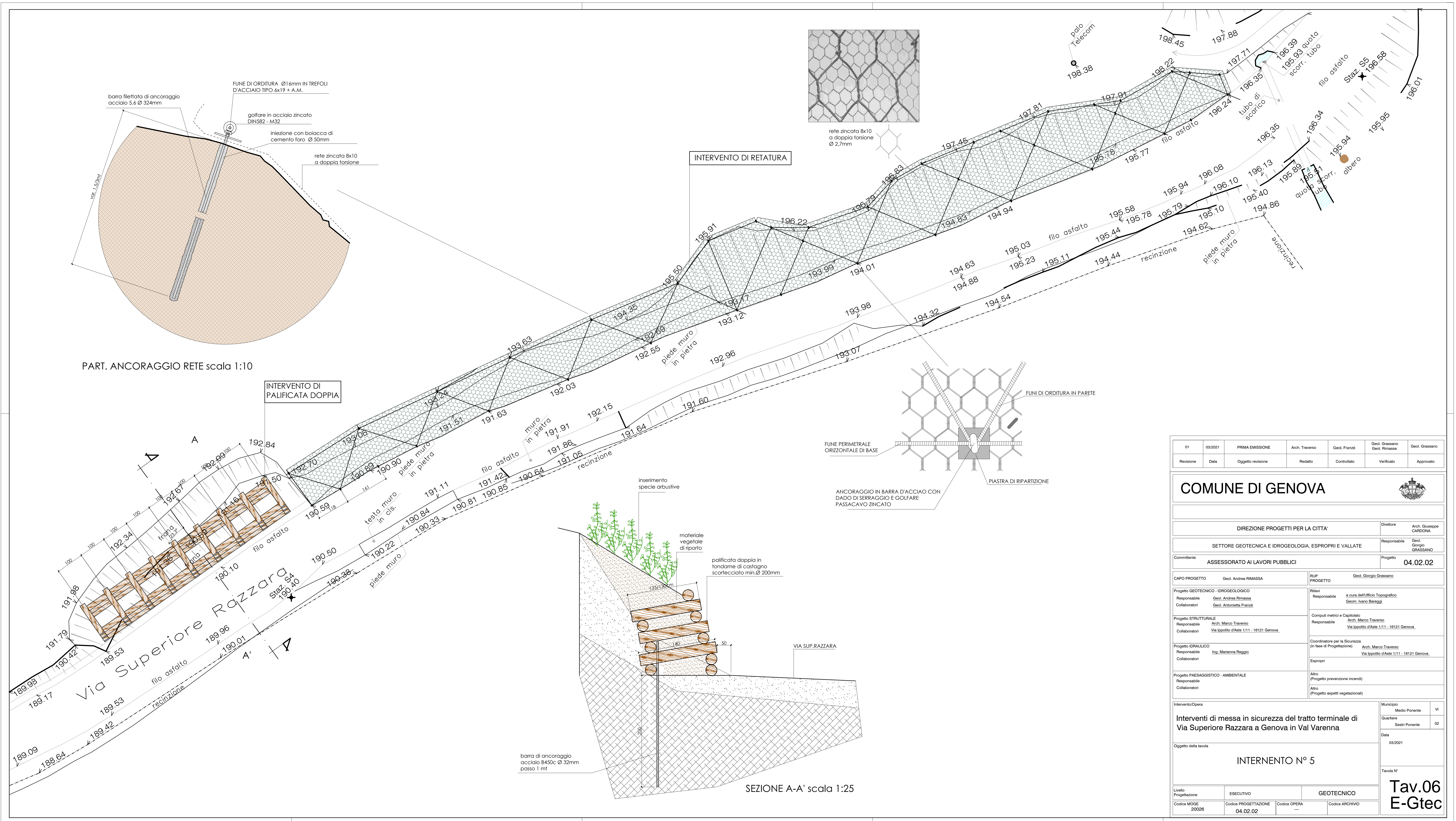
CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO Geol. Giorgio Grassano
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Andrea Rimassa Collaboratori Geol. Antonietta Franzà	Rilievi Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Baroggi
Progetto STRUTTURALE Responsabile Arch. Marco Traverso Collaboratori Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova	Computi metrici e Capitolato Responsabile Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna Poggio Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opere: **Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna**

Oggetto della tavola: **INTERVENTO N° 4**

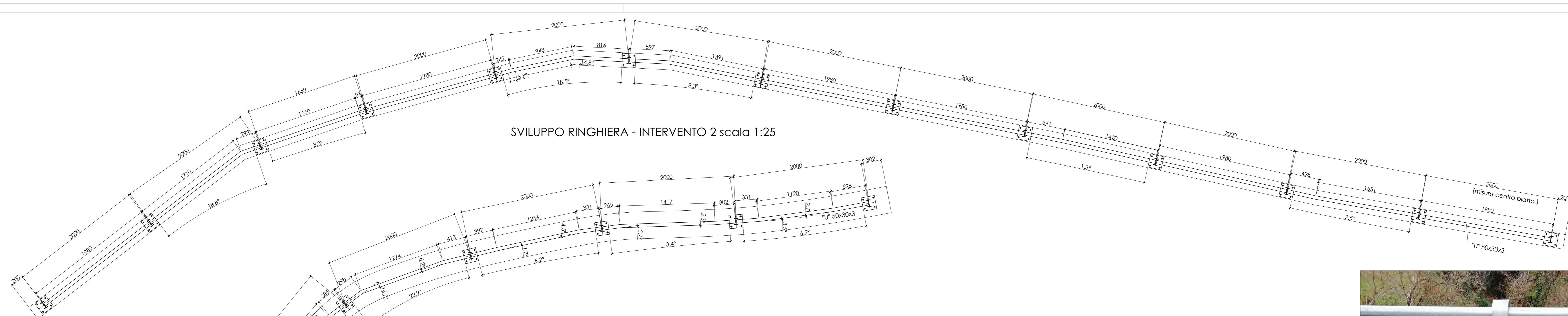
Municipio	Medio Ponente	VI
Quartiere	Sestri Ponente	02
Data	03/2021	
Tavola N°	Tav.05 E-Gtec	

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE	20028	04.02.02
Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVO

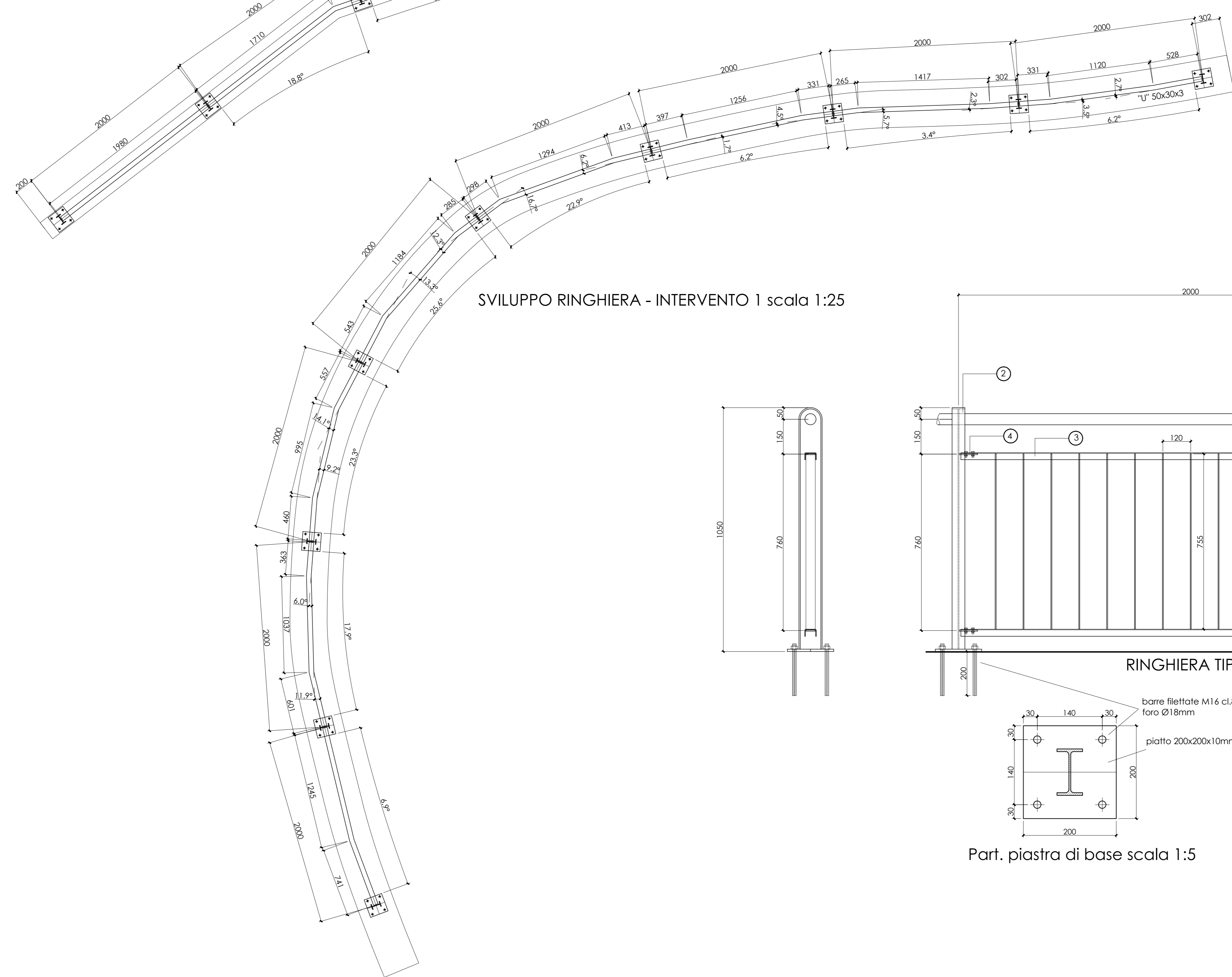


01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

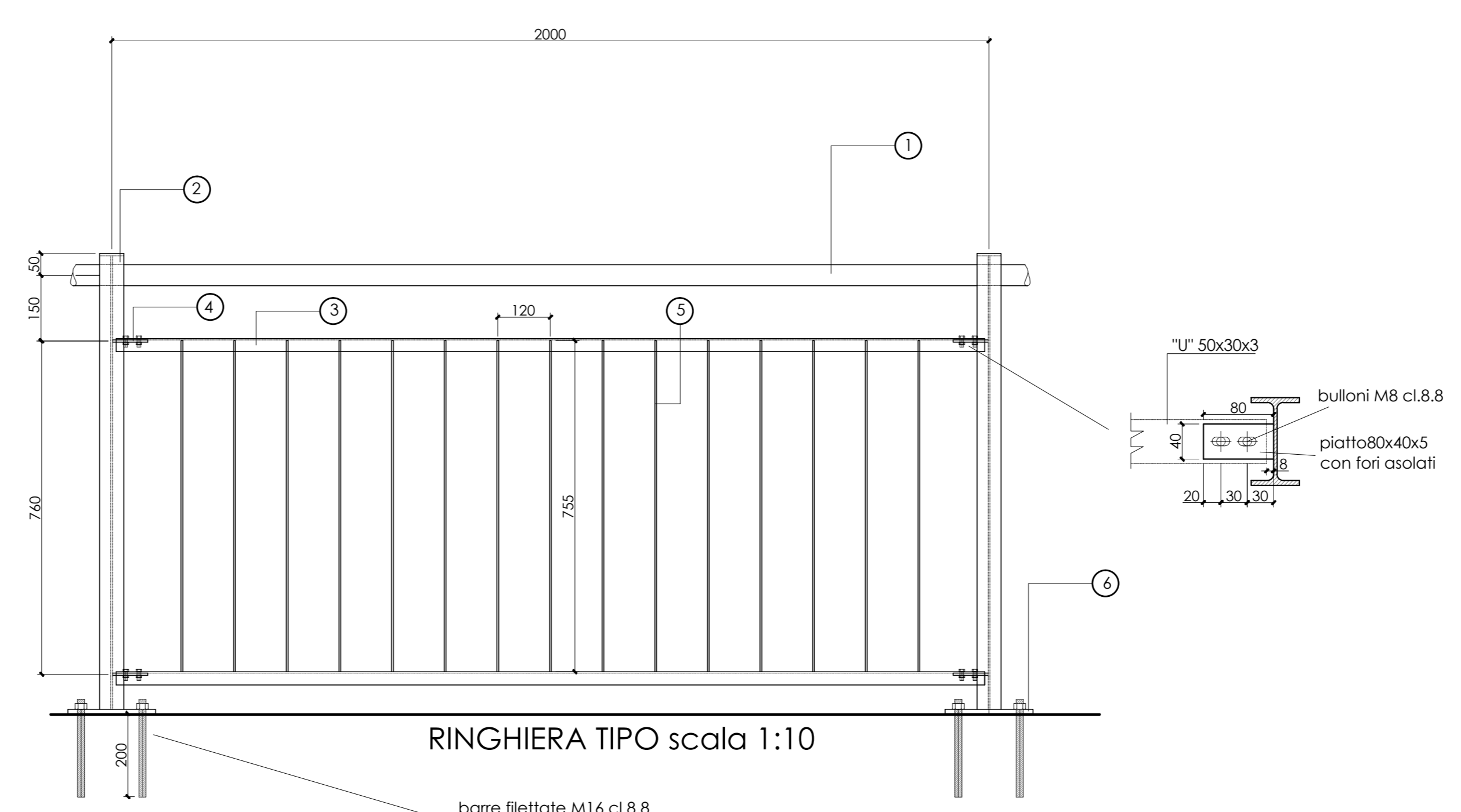
COMUNE DI GENOVA		
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ		Direttore Arch. Giuseppe CARDONA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE		Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Comittente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto 04.02.02
CAPO PROGETTO	Geol. Andrea RIMASSA	RIP PROGETTO Geol. Giorgio GRASSANO
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO	Responsabile Geol. Andrea Rimassa Collaboratori Geol. Antonella Franzè	Rilevi e cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Baragoli
Progetto STRUTTURALE	Responsabile Arch. Marco Traverso Collaboratori Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova	Computi metrici e Capitolato Responsabile Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova
Progetto IDRAULICO	Responsabile Ing. Marianna Reggio Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Programmazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE	Responsabile Collaboratori	Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)
Intervento/Opera	Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna	
Municipio	Medio Ponente	VI
Quartiere	Sestri Ponente	02
Data	03/2021	
Oggetto della tavola	INTERVENTO N° 5	
Tavola N°	Tav.06 E-Gtec	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO
Codice MOGE	20026	Codice PROGETTAZIONE 04.02.02
		Codice OPERA ---
		Codice ARCHIVIO



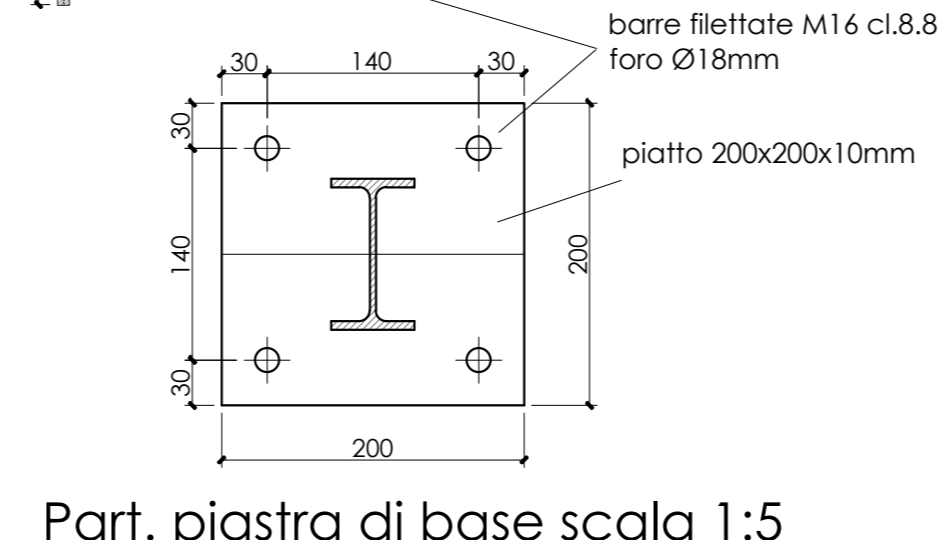
SVILUPPO RINGHIERA - INTERVENTO 2 scala 1:25



SVILUPPO RINGHIERA - INTERVENTO 1 scala 1:25

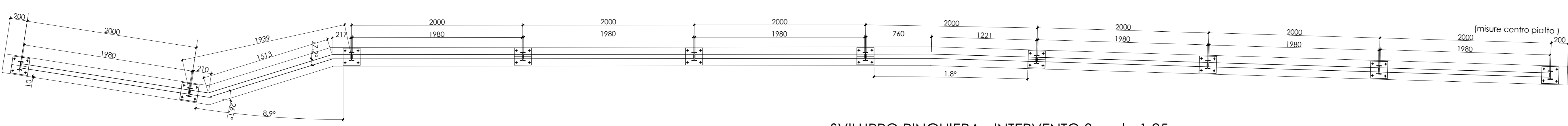


RINGHIERA TIPO scala 1:10



Part. piastra di base scala 1:5

- 1 TUBO CORRIMANO Ø 48x2,5mm - ACCIAIO S235JR
- 2 PIPE 100 - ACCIAIO S275JR
- 3 PROFILO "U" 50x30x3mm - ACCIAIO S235JR
- 4 PIATTO 40x75x4mm - ACCIAIO S275JR
- 5 PIATTO 200x200x10 mm - ACCIAIO S275JR



SVILUPPO RINGHIERA - INTERVENTO 3 scala 1:25



01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
COMUNE DI GENOVA						
DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTÀ						Direttore Arch. Giuseppe CARDONA
SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE						Responsabile Geol. Giorgio GRASSANO
Committente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI						Progetto 04.02.02
CAPO PROGETTO Geol. Andrea RIMASSA		RUP PROGETTO Geol. Giorgio Grassano				
Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile Geol. Andrea Rimassa Collaboratori Geol. Antonietta Franzè		Rilievi Responsabile a cura dell'Ufficio Topografico Geom. Ivano Beneggi				
Progetto STRUTTURALE Responsabile Arch. Marco Traverso Collaboratori Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova		Computi matrici e Capitolato Responsabile Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova				
Progetto IDRAULICO Responsabile Ing. Marianna Riggio Collaboratori		Coordinatore per la Sicurezza (in fase di progettazione) Arch. Marco Traverso Via Ippolito d'Asie 1/11 - 16121 Genova				
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori		Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)				
Intervento/Opere						Municipio Medio Ponente VI
Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna						Quartiere Sestri Ponente 02
Oggetto della tavola						Data 03/2021
PARTICOLARI RINGHIERE						Tavola N°
Livello Progettazione Codice MOGE 20026		ESECUTIVO Codice PROGETTAZIONE 04.02.02		GEOTECNICO Codice OPERA ---		Codice ARCHIVIO
Tav.07 E-Gtec						

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

ELENCO PREZZI						
n	Codice			u.m.	PREZZO	MO
1	10.A07.A30.040		Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotoperussione 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 160-199 mm.	m	114,3	43,30%
2	10.A07.A90.010		Armatura tubolare micropali in acciaio S355 con giunti filettati. Tubo diametro 101.6 mm, spessore 8 mm peso 18,46 kg/m (compreso piatti di testa)	kg	2,07	31,80%
3	15.A10.A20.010		Scavo comune, eseguito esclusivamente a mano, in rocce sciolte, inclusi i trovanti e le opere murarie affioranti o interrati di volume inferiore a m³ 0,05.	mc	131,52	88,12%
4	15.A10.A22.010		Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. In rocce sciolte	mc	48,52	74,26%
5	15.A10.A34.020		Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso superiore a 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere.	mc	95,81	74,38%
6	20.A05.A20.015		Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.	mc	124,17	81,31%
7	20.A20.C02.010		Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60	mc	136,62	0,00
8	20.A28.C05.010		Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione.	mc	136,62	63,06%
9	25.A15.A10.010		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.	mc	1,45	69,49%
10	25.A15.A10.020		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mc	0,58	69,49%

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

11	25.A15.A10.025	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km. 85*5	mc	0,52	69,49%
12	25.A15.G10.020	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto	mc	44,28	0,00%
13	25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	350	0,00%
14	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	mc	156,35	46,53%
15	25.A28.A10.010	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino	mq	38,42	85,21%
16	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	kg	1,96	53,98%
17	25.A52.A20.010	Muratura non portante in laterizio in mattoni semipieni spessore 12 cm	mq	61,15	62,22%
18	25.A54.A10.010	Intonaco esterno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa.	mq	5,66	57,10%
19	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.	mq	28,99	78,25%
20	25.A54.A10.030	Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	mq	12,49	81,92%
21	25.A74.A90.020	Sola posa in opera di pietra da taglio per rivestimento di muri di sostegno, zoccolature e simili, posta in opera con malta cementizia inclusa sigillatura dei giunti esclusa la fornitura della pietra	mq	159,02	90,58%

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

22	25.A54.C10.02		rasatura	mq	31,4	66,71%
23	25.A90.A30.015		Impregnante idrorepellente incolore a base di silani e silossani in solvente per superfici a vista in cls	mq	20,42	62,84%
24	25.A86.A10.045		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 curvi	kg	12,17	91,36%
25	25.A90.Z10.010		Zincatura a caldo ringhiere	kg	1,90	0,00%
26	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:	mq	15,16	36,17%
27	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	mc	178,11	58,98%
28	65.B10.A10.010		Misto granulometrico prebitumato, confezionato con bitume al 4,5% del peso dell'inerte eseguito con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale d'appalto delle Opere Pubbliche, steso con mezzo meccanico per strati di spessore fino a 15 cm cilindrato e rullato fino al completo assestamento e sagomato secondo le prescritte pendenze, misurato su autocarro in arrivo	mc	235,91	5,62%
29	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 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	mq	32,84	44,88%

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

30	65.B10.A26.011	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	mq	18,29	43,03%
31	65.C10.A25.003	Fornitura e posa in opera di tubazioni spiralate per fognature interrate non in pressione e condotte di ventilazione in polietilene rinforzato con lamina in acciaio zincato incorporata nella spirale, compreso il bicchiere femmina presaldato e le guarnizioni di tenuta in EPDM sino al diametro di 1500 mm incluso. Per i diametri interni nominali oltre 1500mm le giunzioni sono previste tramite saldatura ad estrusione con apporto di materiale idoneo a garantire la tenuta idraulica secondo le norme vigenti. diametro 300 mm	m	59,47	6,29%
32	65.C10.A25.025	Fornitura e posa in opera di tubazioni spiralate per fognature interrate non in pressione e condotte di ventilazione in polietilene rinforzato con lamina in acciaio zincato incorporata nella spirale, compreso il bicchiere femmina presaldato e le guarnizioni di tenuta in EPDM sino al diametro di 1500 mm incluso. Per i diametri interni nominali oltre 1500mm le giunzioni sono previste tramite saldatura ad estrusione con apporto di materiale idoneo a garantire la tenuta idraulica secondo le norme vigenti. diametro 800 mm	m	232,51	1,63%
33	65.C10.A20.010	Sola posa in opera di tubazioni di pvc diametro 63mm come "barbacani" inseriti nel cordolo testa-palo compreso griglie antifoglia considerate 1mt di tubo)	m	16,40	86,23%
34	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 .	mq	7,28	78,44%
35	80.A10.B20.010	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.	mc	120,88	45,57%
36	80.D10.B50.020	Costruzione di palificata viva a doppia parete con struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato e/o resinose preimpregnate a pressione della lunghezza minima di 3,00 m, posto in opera con opportune chiodature e legature con tondino di acciaio ad aderenza migliorata mm 1, previo scavo di fondazione, questo escluso, formando una contropendenza del 10% rispetto alla verticale, compreso il reinterro della palificata con la stessa terra di risulta del precedente scavo, la posa in opera di almeno 12 talee a mq di latifoglie reperite in loco; valutata a mc di struttura con un minimo di 12 m. di palo a metrocubo, con tondame di castagno del diametro 18-22 cm	mc	126,03	56,15%

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

37	90.D10.D21.020		Scrostamento di intonaco	mq	26,79	99,91%
38	90.D15.A06.011		Ripristino intonaco	mq	79,55	77,66%
39	PR.A01.A00.070		pietra da rivestimento proveniente da materiale di recupero prezzo medio reso franco stabilimento escluso costo di trasporto da calcolare e applicare in base alla distanza dal sito di impiego.	t	37,95	0,00%
40	PR.A13.G10.015		Fornitura tubo diametro 63mm	m	2,93	0,00%
41	AP02		Provvista e posa in opera di sistema antiersivo tipo R.E.C.S.® per il consolidamento e protezione antiersiva superficiale di versanti mediante fornitura e posa di:- Geocomposito costituito da rete metallica a doppia torsione filo mm 2,70 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad una biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta di massa areica 700gr/mq.- Lavorazioni addizionali per rinforzo corticale:- Idrosemina potenziata - Picchettatura e aderenza in scarpataChiodature perimetrali di ancoraggio in sommità ed al piede idonee alle caratteristiche del versantePiastre di aderenza e ripartizione Funi d'orditura e di rinforzo	mq	114,21	45,79%
42	AP03		Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6 m, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orizzontale che inclinati . L' armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (DIN 1626) 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 seraggio, manicotti di giunzione e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte:c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t	m	64,51	38,57%
43	AP04		Materassi a tasche maglia di rete a doppia torsione di filo di ferro a forte zincatura delle dimensioni 2x1 m misurati in pianta a maglie 6x8, filo del diametro da 2,2 mm, h materasso 23 cm:	mq	18,83	0,00%
44	AP05		Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2x1x1 m, a maglie di rete a doppia torsione di filo di ferro a forte zincatura: a maglie 8x10 di filo di ferro del diametro di 3,0 mm	mc	39,98	0,00%
45	AP06		Monitoraggio per il controllo degli spostamenti orizzontali del cordolo testapalo , strumentato con mire ottiche con lettura zero effettuata al momento dell'installazione più letture successive a frequenza settimanale e comunque a stabilizzazione dei fenomeni deformativi	cad	250,00	0,00%
46	AP07		Prelievo e confezionamento di malta/boiaccia in corso d'opera, consistente in cubetti 10x10x10 cm per rottura a compressione.	cad	30,00	0,00%

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

47	AP08		Prelievo e confezionamento di calcestruzzo in corso d'opera, consistente in cubetti 15x15x15 cm per rottura a compressione.	cad	30,00	0,00%
48	AP09		Prova di resistenza a compressione di provini cubici per ogni provino di calcestruzzo . Compreso preparazione e rettifica del cubetto e certificato di prova emesso da laboratori autorizzato ai sensi della normativa vigente. Per ogni cubetto.	cad	18,00	0,00%
49	AP10		Prelievo di n. 1 o più terna di barre dello stesso diametro, ovvero prelievo di saggi di carpenteria metallica (comprensivo del ritiro campioni e del trasporto in laboratorio). Per ogni terna.	cad	63,30	0,00%
50	AP11		Prove di trazione su barre di acciaio ad aderenza migliorata con determinazione dello snervamento, rottura, allungamento, piegamento e raddrizzamento (UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 6892-1). Con determinazione di diametro equipesante e identificazione della ferriera di provenienza. Lavorazione compresa. Per ogni terna.	cad	55,00	0,00%
51	RU.M01.A01.010		Operaio IV Livello	h	39,10	
52	RU.M01.A01.020		Operaio Specializzato	h	37,19	
53	RU.M01.A01.030		Operaio Qualificato	h	34,55	
54	RU.M01.A01.040		Operaio Comune	h	31,07	
55	RU.M01.A01.070		Maggiorazioni percentuali per lavoro straordinario notturno e festivo : 1) lavoro straordinario: 35%; - 2) lavoro festivo: 45%; - 3) lavoro festivo straordinario: 55%; - 4) lavoro notturno non compreso in turni regolari avvicendati: 28%; - 5) lavoro diurno compreso in turni regolari avvicendati: 12%; - 6) lavoro notturno compreso in turni regolari avvicendati: 14%; - 7) lavoro notturno del guardiano: 8%; - 8) lavoro notturno a carattere continuativo di operai che compiono lavori di costruzione o di riparazione che possono eseguirsi esclusivamente di notte: 16%; - 9) lavoro notturno straordinario: 40%; - 10) lavoro festivo notturno: 50%; - 11) lavoro festivo notturno straordinario: 70%; - 12) lavoro domenicale con riposo compensativo, esclusi i turnisti: 8%.			
56	RU.M01.Q01.010		Costo indicativo di una squadra tipo per lavori in quota mediante l'utilizzo di funi, comprese le necessarie attrezzature, composta da: 3 operai edili di IV livello debitamente muniti degli attestati necessaria a norma di legge, in relazione all'art. 111, comma 4 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.	h	136,28	

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

n	Codice	Categoria		u.m.	Qta	prezzo u.	Totale
1	15.A10.A22.010	OG3	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t. In rocce sciolte				
			INT.4 scavo terreno per sistemazione gabbioni		16,44		
			INT.5 scavo terreno per alloggiamento palificata		5,6		
				mc	22,04	48,52	1.069,38
2	15.A10.A34.020	OG3	Scavo a sezione ristretta o a pozzo eseguito con mezzo meccanico del peso superiore a 5 t e con interventi manuali ove occorra, fino alla profondità di m 2.00, in rocce tenere.				
			INT.1 scavo strada per rimozione tubature		20,88		
			INT.2 scavo strada per cordolo testa-palo		21,25		
			INT.3 scavo strada per cordolo testa-palo		14,82		
				mc	56,95	95,81	5.456,38
3	15.A10.A20.010	OG3	Scavo comune, eseguito esclusivamente a mano,in rocce sciolte, inclusi i trovanti e le opere murarie affioranti o interrati di volume inferiore a m ³ 0,05.				
			INT.1 scavo per alloggiamento mat.antierosivo	mc	1,2	131,52	157,82
4	20.A05.A20.015	OG3	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				
			INT.1 per rimozione tubature	mc	2,26	124,17	280,62
5	25.A15.A10.010	OG3	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. 85*5	mc	425	1,45	616,25
6	25.A15.A10.015	OG3	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. 85*5	mc	425	0,99	420,75
7	25.A15.A10.020	OG3	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. 85*20	mc	2520	0,58	1.461,60
8	25.A15.A10.025	OG3	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km. 85*5	mc	425	0,52	221,00

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

9	25.A15.G10.020	OG3	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 miscele bituminose codice CER 170302	mc	70 10 80	44,28	3.542,40
10	25.A12.A01.010	OG3	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	4	350,00	1.400,00
11	10.A07.A30.040	OS21	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 160-199 mm. INT.2 INT.3	m	330 252 582	114,30	66.522,60
12	10.A07.A90.010	OS21	Armatura tubolare micropali in acciaio S355 con giunti filettati. Tubo diametro 101.6 mm, spessore 8 mm peso 18,46 kg/m (compreso piatti di testa) INT.2 INT.3	kg	6350 4850 11200	2,07	23.184,00
13	25.A20.C85.010	OS21	Calcestruzzo non strutturale per sottofondi, magroni confezionato in cantiere calcestruzzo confezionato con materiali sciolti a quintali 3 di cemento R32,5, escluso il getto INT.1 rivestimento tubazione INT.2 Cordolo testa-palo INT.3 Cordolo testa-palo INT.4 base per gabbioni	mc	4 2 2 4,5 12,5	156,35	1.954,38
14	20.A20.C02.010	OS21	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Classe di resistenza C25/30. RAPP. A/C 0,60 INT.2 Cordolo testa-palo INT.3 Cordolo testa-palo	mc	10 8 18	136,62	2.459,16
15	20.A28.C05.010	OS21	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di fondazione.	mc	30,5	28,04	855,22
16	25.A28.A10.010	OS21	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee realizzate con tavole in legname di abete e pino INT.2 Cordolo testa-palo INT.3 Cordolo testa-palo	mq	87,5 31 118,5	38,42	4.552,77

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

17	25.A28.F05.005	OS21	<p>Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm</p> <p>INT.2 Cordolo testa-palo</p> <p>INT.3 Cordolo testa-palo</p>	kg	957,34	1,96	3.017,11						
					582								
					1539,3								
18	25.A74.A90.020	OG3	<p>Sola posa in opera di pietra da taglio per rivestimento di muri di sostegno, zoccolature e simili, posta in opera con malta cementizia inclusa sigillatura dei giunti esclusa la fornitura della pietra</p> <p>INT.2 rivestimento Cordolo testa-palo</p> <p>INT.3 rivestimento Cordolo testa-palo</p>	mq	12,71	159,02	4.503,45						
					15,61								
					28,32								
19	PR.A01.A00.070	OG3	<p>pietra da rivestimento proveniente da materiale di recupero prezzo medio reso franco stabilimento escluso costo di trasporto da calcolare e applicare in base alla distanza dal sito di impiego.</p> <p>INT.2 rivestimento Cordolo testa-palo</p> <p>INT.3 rivestimento Cordolo testa-palo</p>	t	4	37,95	341,55						
					5								
					9								
20	25.A52.A20.010	OG3	<p>Muratura non portante in laterizio in mattoni semipieni spessore 12 cm</p> <p>INT.1</p>	mq	8,5	61,15	519,78						
21	25.A54.A10.010	OG3	<p>Intonaco esterno in malta cementizia INT1 strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 5 mm circa.</p>	mq	17	5,66	96,22						
								25.A54.A10.020	<p>strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.</p>	mq	17	28,99	492,83
22	90.D10.D21.020	OG3	<p>Intonaco e finiture speciali :ripristino e rasatura per risagomatura bauletto muro di valle Int1 con malta tissotropica fibrorinforzata a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 R Plus), costituita da leganti idraulici speciali, aggregati selezionati di granulometria fine, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, polimeri sintetici e speciali additivo.</p>	mq	10,2	26,79	273,26						
								90.D15.A06.011	<p>ripristino</p>	mq	10,2	79,55	811,41
								23	25.A90.A30.015	OG3	<p>Impregnante idrorepellente incolore a base di silani e silossani in solvente per superfici a vista in cls</p> <p>INT.1</p> <p>INT.2</p> <p>INT.3</p>	mq	11
12													
9													
					32								

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

24	65.C10.A25.025	OG3	Fornitura e posa in opera di tubazioni spiralate per fognature interrate non in pressione e condotte di ventilazione in polietilene rinforzato con lamina in acciaio zincato incorporata nella spirale, compreso il bicchiere femmina presaldato e le guarnizioni di tenuta in EPDM sino al diametro di 1500 mm incluso. Per i diametri interni nominali oltre 1500mm le giunzioni sono previste tramite saldatura ad estrusione con apporto di materiale idoneo a garantire la tenuta idraulica secondo le norme vigenti. mm					
			INT.1 SN8 del diametro interno 800	m	7	232,51	1.627,57	
			INT.3SN8 del diametro interno 300	m	3	59,47	178,41	
25	65.B10.A05.010	OG3	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					
			INT.1		5,8			
			INT.2		5			
			INT.3		3,6			
				mc	14,4	178,11	2.564,78	
26	65.B10.A10.010	OG3	Misto granulometrico prebitumato, confezionato con bitume al 4,5% del peso dell'inerte eseguito con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale d'appalto delle Opere Pubbliche, steso con mezzo meccanico per strati di spessore fino a 15 cm cilindrato e rullato fino al completo assestamento e sagomato secondo le prescritte pendenze, misurato su autocarro in arrivo					
			INT.1		1,7			
			INT.2		5			
			INT.3		3,7			
				mc	10,4	235,91	2.453,46	
27	65.B10.A15.010	OG3	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 compreso di 7 cm					
			INT.1		12			
			INT.2		6			
			INT.3		4,5			
				mq	22,5	32,84	738,90	
28	65.A10.A40.020	OG3	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:					
			INT.1		67,5			
			INT.2		76,6			
			INT.3		45,8			
			INT.4		64,6			

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

29	65.B10.A26.011	OG3	INT.5	mq	90	15,16	5.222,62
					344,5		
29	65.B10.A26.011	OG3	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				
			INT.1		67,5		
			INT.2		76,6		
			INT.3		45,8		
			INT.4		64,6		
			INT.5		90		
						mq	344,5
30	80.A10.B10.010	OG13	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 m².				
			INT.1		30		
			INT.2		150		
			INT.3		95		
			INT.5		95		
			mq	370	7,28	2.693,60	
31	AP02	OG13	Provvista e posa in opera di sistema antierosivo tipo R.E.C.S.® per il consolidamento e protezione antierosiva superficiale di versanti mediante fornitura e posa di:- Geocomposito costituito da rete metallica a doppia torsione filo mm 2,70 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad una biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta di massa areica 700gr/mq.- Lavorazioni addizionali per rinforzo corticale:- Idrosemia potenziata - Picchettatura e aderenza in scarpata Chiodature perimetrali di ancoraggio in sommità ed al piede idonee alle caratteristiche del versante Piastre di aderenza e ripartizione Funi d'orditura e di rinforzo				
			INT.2		150		
			INT.3		95		
			INT.5		95		
			mq	340	114,21	38.831,40	

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

32	AP03	OG13	<p>Fornitura e posa in opera di ancoraggi autoperforanti tipo Sirive fino a lunghezza massima di 6 m, eseguiti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia orizzontale che inclinati . L' armatura dell'autoperforante è costituita da un tubo in acciaio Fe55 (DIN 1626) 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 seraggio, manicotti di giunzione e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte:c) diametro 32/15 int. mm con carico di rottura di 37 t</p> <p>INT.2 INT.3 INT.5 INT.4 ancoraggio palificata INT.5 ancoraggio palificata</p>						
						24			
						24			
						126			
						28,6			
						20,8			
						223,4	64,51	14.411,53	
33	80.A10.B20.010	OG13	<p>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.</p> <p>INT.1 INT.4</p>						
						1,38			
						32			
				mc		33,38	120,88	4.034,97	
34	AP04	OG13	<p>Materassi a tasche maglia di rete a doppia torsione di filo di ferro a forte zincatura delle dimensioni 2x1 m misurati in pianta a maglie 6x8, filo del diametro da 2,2 mm, h materasso 23 cm:</p> <p>INT.1</p>						
				mq		6	18,83	112,98	
35	AP05	OG13	<p>Gabbioni a scatola delle dimensioni di 2x1x1 m, a maglie di rete a doppia torsione di filo di ferro a forte zincatura: a maglie 8x10 di filo di ferro del diametro di 3,0 mm</p> <p>INT.4</p>						
				mc		32	39,98	1.279,36	
36	80.D10.B50.020	OG13	<p>Costruzione di palificata viva a doppia parete con struttura cellulare, realizzata con tondame di castagno scortecciato e/o resinose preimpregnate a pressione della lunghezza minima di 3,00 m, posto in opera con opportune chiodature e legature con tondino di acciaio ad aderenza migliorata mm 1, previo scavo di fondazione, questo escluso, formando una contropendenza del 10% rispetto alla verticale, compreso il reinterro della palificata con la stessa terra di risulta del precedente scavo, la posa in opera di almeno 12 talee a mq di latifoglie reperite in loco; valutata a mc di struttura con un minimo di 12 m. di palo a metrocubo, con tondame di castagno del diametro 18-22 cm</p> <p>INT.4 INT.5</p>						
						16,72			
						13,92			
				mc		30,64	126,03	3.861,56	
37	65.C10.A20.010	OG3	<p>Sola posa in opera di tubazioni di pvc diametro 63mm come "barbacani" inseriti nel cordolo testa-palo compreso griglie antifoglia considerate 1mt di tubo)</p> <p>INT.2 INT.3</p>						
						16			
						12			
				m		28	16,40	459,20	

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

	PR.A13.G10.015		Fornitura tubo diametro 63mm	m	28	2,93	82,04
38	25.A86.A10.045	OG3	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 curvi				
			INT.1		464		
			INT.2		696		
			INT.3		522		
				kg	1682	12,17	20.469,94
39	25.A90.Z10.010	OG3	Zincatura a caldo ringhiere				
			INT.1		464		
			INT.2		696		
			INT.3		522		
				kg	1682	1,90	3.195,80
40	AP06		Monitoraggio per il controllo degli spostamenti orizzontali del cordolo testapalo , strumentato con mire ottiche con lettura zero effettuata al momento dell'installazione più letture successive a frequenza settimanale e comunque a stabilizzazione dei fenomeni deformativi				
			INT.2		6		
			INT.3		6		
				cad	12	250,00	3.000,00
41	AP07	OS21	Prelievo e confezionamento di malta/boiaccia in corso d'opera, consistente in cubetti 10x10x10 cm per rottura a compressione. Comprensivo di fornitura di cubettiera in materiale rigido, costipatura e vibrazione dei provini, etichettatura, ritiro dei campioni confezionati e trasposto in laboratorio per la maturazione in vasca secondo la normativa vigente. Preavviso minimo di 12 ore. Prelievo da eseguirsi in orario dalle 07,00 alle 18,00. Per ogni cubetto.				
			INT.2		6		
			INT.3		6		
				cad	12	30,00	360,00
42	AP08	OS21	Prelievo e confezionamento di calcestruzzo in corso d'opera, consistente in cubetti 15x15x15 cm per rottura a compressione. Comprensivo di fornitura di cubettiera in materiale rigido, costipatura e vibrazione dei provini, etichettatura, ritiro dei campioni confezionati e trasposto in laboratorio per la maturazione in vasca secondo la normativa vigente. Preavviso minimo di 12 ore. Prelievo da eseguirsi in orario dalle 07,00 alle 18,00. Comprensivo dello slump test effettuato sulla stessa betoniera nella quale viene prelevato il calcestruzzo da confezionare nelle cubettiere. Per ogni cubetto.				
			INT.2		8		
			INT.3		8		
				cad	16	30,00	480,00
43	AP09	OS21	Prova di resistenza a compressione di provini cubici per ogni provino di calcestruzzo . Compreso preparazione e rettifica del cubetto e certificato di prova emesso da laboratori autorizzato ai sensi della normativa vigente. Per ogni cubetto.				
			INT.2		14		
			INT.3		14		
				cad	28	18,00	504,00

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

44	AP10	OS21	<p>Prelievo di n. 1 o più terne di barre dello stesso diametro, ovvero prelievo di saggi di carpenteria metallica (comprensivo del ritiro campioni e del trasporto in laboratorio). Per ogni terna.</p> <p>INT.2 INT.3</p>	cad	1 1 2	63,30	126,60	
45	AP11	OS21	<p>Prove di trazione su barre di acciaio ad aderenza migliorata con determinazione dello snervamento, rottura, allungamento, piegamento e raddrizzamento (UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 6892-1). Con determinazione di diametro equipesante e identificazione della ferriera di provenienza. Lavorazione compresa. Per ogni terna.</p> <p>INT.2 INT.3</p>	cad	1 1 2	55,00	110,00	
46	AP12	OS21	<p>Prelievo dai carotaggi di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche (verifica CSC, sia colonna A e sia colonna B) comprensivo del costo personale e approntamento attrezzatura (al giorno)</p>	gg	1	312,00	312,00	
47	AP13	OS21	<p>Analisi chimiche campioni di terreno per verifica delle CSC come indicate in Tab. 1, all. 5, Titolo V, parte IV del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. del parametro amianto - quantitativa SEM</p>	n	3	195,00	585,00	
TOTALE COMPLESSIVO							244.792,62	
QUOTA MANODOPERA (45,53%)								111.462,23
CATEGORIA OG3 (30,45%)								74.544,38
CATEGORIA OS21 (42,90%)								105.022,83
CATEGORIA OG13 (26,65%)								65.225,41

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

ONERI PER SICUREZZA D.Lgs. 81/2008							
n	Codice	Categoria		u.m.	Qta	prezzo u.	Totale
1	95.A10.A05.010		Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese	giorno	200	1,3	260,00
2	95.A10.A10.010		Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.	m	150	7,16	1.074,00
3	95.A10.A35.010		Recinzione di delimitazione realizzata in elementi in PVC appesantiti da acqua o sabbia, tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio	m	50	11,9	595,00
4	95.A10.A40.010		Impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredati di lanterne tre luci a batteria a funzionamento automatico alternato, comprese batterie, , caricabatterie, centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto.	giorno	50	31,05	1.552,50
5	95.A10.A50.010		Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiede ancorata su montanti di legno o metallo.	m	50	30,72	1.536,00
6	95.A10.A60.010		Formazione di passerelle o andatoie pedonabili della larghezza minima di 80 cm, realizzate a norma di legge, comprese le necessarie protezioni □	m	50	32,18	1.609,00
7	95.C10.A10.050		Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.	mesi	8	172,5	1.380,00
8	95.C10.A20.010		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.	cad	2	869,44	1.738,88
9	95.E10.A10.015		Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio	m	100	32,18	3.218,00
10	95.F10.A10.010		Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m².	cad	1	345,00	345,00

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

11	95.G10.A10.010	Innaffiamento per l'abbattimento delle polveri Innaffiamento dei manufatti durante le opere di demolizione, valutata a m³ vuoto per pieno della struttura .	mc	50	0,50	25,00
12	95.G10.A20.010	Puntellatura di strutture in genere valutate a mc vuoto per pieno	mcvpp	50	7,63	381,50
13	95.G10.A40.010	Puntellamento discontinuo di pareti di scavo in trincea mediante la posa in opera di puntelli e tavolame contrapposto valutato a singolo puntello	cad	20	6,39	127,80
14	Pto5.Ord.48.20	Fornitura e posa in opera di postazione igienica completa, fissa o mobile, indipendente per il lavaggio mani, dotata di lavabo a colonna con dosatore per sapone liquido o con contenitore di gel a soluzione idro alcoolica, destinata ad uso esclusivo del personale esterno (fornitori, trasportatori, ecc..) da posizionare all'ingresso dei cantieri o in prossimità dell'ingresso dei baraccamenti, mense, spazi comuni, ecc	cad	54	18,98	1.024,92
15	Pto6.Ord.48.20	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%:- con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoio come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	mq	2000	1,80	3.600,00
16	Pto9.Ord.48.20	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%:- con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM - Consumo previsto 0,20 l-gg-operaio. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	gg	200	3,52	704,00
17	Pto18.Ord.48.20	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt) .La mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro)-	cad	1200	0,50	600,00

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

18	Pto18.Ord.48.20		Fornitura di guanti monouso in lattice conformi a quanto previsto al punto 5 norma EN 455-1 2000 tenuta d'acqua, oltre che ad essere conformi ai principi generali e agli standard contenuti nella EN ISO 10993-1:2009	cad	800	0,32	256,00
19	AP01	10A	Rimozione della tubazione sottostrada in cemento amianto eseguita in due tempi mediante la formazione di due confinamenti temporanei realizzati in successione per garantire l'accessibilità agli abitanti della zona. Il prezzo ritiene compensato, la realizzazione dei confinamenti con teli, travi e ponteggiature necessarie, la relativa areazione del locale confinato, le visite, i prelievi, il piano operativo il trasporto, lo smaltimento e quant'altro occorra a rendere l'area bonificata per le successive lavorazioni.	cad	1	7801,84	7.801,84
20	AP02		Maggiorazioni dovuta alla possibilità che le rocce interessate dalle perforazioni e chiodature contengano amianto-10%				
			n 11-Int 3) 252x114,30 = 28803,6		0,1	28803,60	2.880,36
			n 32-Int 3,4,5) 200x64,51 = 12902,00		0,1	12902,00	1.290,20
			TOTALE COMPLESSIVO				32.000,00
			DÌ CUI COSTI COVID				6.184,92

QUADRO ECONOMICO**A) IMPORTO DEI LAVORI**

A1	Importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta	€	244.792,62
----	--	---	------------

Totale A		€	244.792,62
----------	--	---	------------

B) ONERI DELLA SICUREZZA

B1	Oneri diretti	€	0,00
----	---------------	---	------

B2	Oneri speciali della sicurezza diretti	€	32.000,00
----	--	---	-----------

Totale B		€	32.000,00
----------	--	---	-----------

C)	OPERE IN ECONOMIA	€	18.000,00
-----	-------------------	---	-----------

TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A+B+C)		€	294.792,62
---	--	----------	-------------------

D) SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE

D1	Lavori in economia non ricompresi nell'appalto	€	0,00
----	--	---	------

D2	Progettazione opere strutturali, sicurezza e coordinamento	€	49.302,64
----	--	---	-----------

D3	Allacciamento ai pubblici servizi (Enel-Telecom)	€	0,00
----	--	---	------

D4	Spese per Imprevisti iva compresa	€	4.154,51
----	-----------------------------------	---	----------

D5	Indennizzi per acquisizione aree o immobili	€	0,00
----	---	---	------

D6	Spese Tecniche e di Gara (iva compresa)	€	5.000,00
----	---	---	----------

D7	IVA 22% su importo a base di gara	€	64.854,38
----	-----------------------------------	---	-----------

D8	Incentivo funzioni tecniche art.113 D.Lgs. 50/2016	€	5.895,85
----	--	---	----------

Totale D		€	129.207,38
----------	--	----------	-------------------

TOTALE GENERALE		€	424.000,00
------------------------	--	----------	-------------------



COMUNE DI GENOVA
AREA TECNICA

Direzione Lavori Pubblici
Settore Progettazione e Opere Pubbliche
Progettazione Geotecnica e Idrogeologica

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

LAVORI DI : INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE
DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA.

Il Responsabile del Procedimento
Geol. Giorgio Grassano

Il Progettista
Arch. Marco Traverso

Genova, li _____

PARTE "I"

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'appalto, "a misura", consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la stabilizzazione e messa in sicurezza idrogeologica del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna.
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 EURO 294.792,62 (Euro duecentonovantaquattromilasettecentonovantadue/62), come dal seguente prospetto:

	Lavori a misura		
A.1	Opere strutturali speciali	Euro	105.022,83
A.2	Opere stradali e relative opere complementari	Euro	74.544,38
A.3	Opere di ingegneria naturalistica e di salvaguardia del territorio	Euro	65.225,41
A	Totale lavori	Euro	244.792,62
B	Oneri per sicurezza	Euro	25.815,08
C	Oneri per la sicurezza COVID derivanti da ordinanza n. 48/2020 del 20.07.2020 del Presidente della Giunta Regionale	Euro	6.184,92
D	Opere in Economia	Euro	18.000,00
E	Totale complessivo (A+B+C+D)	Euro	294.792,62

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2021, EURO 111.462,23 (centoundicimilaquattrocentosessantadue/23) corrispondente al 45,53% dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto B 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.
4. Gli oneri di cui al precedente punto C sono stati determinati ai sensi dell'Ordinanza n. 48/2020 del 20.07.2020 del Presidente della Giunta Regionale e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici, applicabile esclusivamente qualora l'esecuzione dei lavori ricadesse in tutto o parzialmente nel periodo di emergenza sanitaria.

5. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.
6. L'ammontare del punto C rappresenta la stima dei costi della sicurezza COVID e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, qualora trovasse applicazione, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

Art 3 - DEFINIZIONE TECNICA DELL' OGGETTO DELL'APPALTO

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi ai sensi dell'art. 3, lettera eeeee), del codice,
2. Le opere, oggetto dell'appalto, sono così descritte:

Gli interventi a progetto, sono stati suddivisi in zone per una migliore descrizione e contemplano:

INTERVENTO 1:

- Sostituzione delle attuali tubazioni di scarico delle acque dalla vasca a monte , attualmente in fibrocemento con altra in PE ad alta densità.
- Sostituzione della ringhiera di protezione a valle .
- Inserimento di materasso anti-erosivo costituito da rete metallica e pietrame a secco e pulizia dell'alveo circostante.
- Ripristino del sedime stradale ed il relativo manto di asfaltatura del tratto interessato dall'intervento.

INTERVENTO 2 e 3:

- Stabilizzazione della strada carrabile in due punti distinti con impiego di cordoli testa palo disposti a cavalletto realizzata con due file di micropali : fila anteriore a valle verticale ad interasse 60cm e fila posteriore a monte "a cavalletto" ad interasse 180cm.
- Rafforzamento corticale del pendio sottostante la paratia con utilizzazione di geocomposito , costituito da rete metallica a doppia torsione con maglia tipo 8x10 filo diametro 2,70 mm, zincatura Al-Zn 5%, *preaccoppiata a biorete in cocco RECS-COCCO 700 gr/m²*.
- Rivestimento della superficie in c.a. del cordolo con pietra tipo "muro a secco"
- Regimazione delle acque con posizionamento "barbacani" di scarico nel cordolo perimetrale di valle e sostituzione del tubo in cemento sottostrada con altro di maggiore sezione.
- Realizzazione di nuove ringhiere fissate sul cordolo in c.a.
- Ripristino del sedime stradale ed il relativo manto di asfaltatura del tratto interessato dall'intervento.

INTERVENTO 4:

- Realizzazione gabbionata in sostituzione di quella esistente con gabbioni a scatola 2x1x1m a maglie di rete a doppia torsione zincatura Al-Zn 5% con riempimento in pietrame parzialmente di recupero.
- Costruzione di palificata viva a doppia realizzata con tondame di castagno del diametro 18-22cm compreso il rinterro della stessa , con la stessa terra di risulta.
- Ripristino del sedime stradale ed il relativo manto di asfaltatura del tratto interessato dall'intervento.

INTERVENTO 5:

- Retatura del versante a monte della strada per un tratto di circa 36m ed un dislivello variabile da 1,6 a 2,8m , con rete metallica a doppia torsione con maglia tipo 8x10 filo diametro 2,70 mm, zincatura Al-Zn 5%, *preaccoppiata a biorete in cocco RECS-*

COCCO 700 gr/m²

- Costruzione di palificata viva a doppia realizzata con tondame di castagno del diametro 18-22cm compreso il rinterro della stessa , con la stessa terra di risulta.
- Rettifica del tratto viario in funzione della raccolta delle acque verso la caditoia esistente
- Ripristino del sedime stradale ed il relativo manto di asfaltatura del tratto interessato dall'intervento.

Art 4 - QUALIFICAZIONE

1. Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

CATEGORIA	IMPORTO	%
OS 21	€ 105.022,83	42,90%
OG 3	€ 74.544,38	30,45%
OG 13	€ 65.225,41	26,65%

100 %

2. Ai soli fini del subappalto, si evidenziano che non sono presenti categorie di importo inferiore al 10% dell'importo complessivo dei lavori, relative ad opere che l'appaltatore, qualora privo della capacità operativa per realizzarle e certificarle, dovrà subappaltare.

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 CONTRATTUALI

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
- a) il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - c) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
 - cronoprogramma degli interventi;
 - Piano di Manutenzione
 - relazioni:
 - 04.02.02-E-Gtec-R01 Relazione Descrittiva Generale Tecnica
 - 04.02.02-E-Gtec-R02 Relazioni Strutturali formata da :
 - Relazione illustrativa delle strutture
 - Relazione di calcolo
 - Relazione sui materiali
 - Relazione sulle fondazioni
 - Relazione geotecnica

- Tavole di progetto
- 04.02.02-E-Gtec-01 Individuazione degli interventi
- 04.02.02-E-Gtec-02 Intervento 1
- 04.02.02-E-Gtec-03 Intervento 2
- 04.02.02-E-Gtec-04 Intervento 3
- 04.02.02-E-Gtec-05 Intervento 4
- 04.02.02-E-Gtec-06 Intervento 5
- 04.02.02-E-Gtec-07 Particolari ringhiere

d) il piano di sicurezza e di coordinamento;

2. Sono esclusi dal contratto tutti gli elaborati progettuali diversi da quelli elencati al comma 1.
3. In particolare sono estranei ai rapporti negoziali:
 - i computi metrici;
 - i computi metrici estimativi;
 - le analisi prezzi;

i documenti di cui ai precedenti punti non si allegano avvalendosi del disposto di cui all'art. 99 del R.D.23 maggio 1924 n. 827.

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, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Art 8 - DOCUMENTAZIONE PER LA CONSEGNA DEI LAVORI

1. 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.
2. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla stazione appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti dal D.Lgs. n. 81 del 2008.
7. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, la Cassa Edile nonché quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal Responsabile del Procedimento in ordine alla normativa vigente ed agli obblighi di cui al presente capitolato speciale.

Art 9 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE

1. Entro 15 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, 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 deve essere

coerente con i tempi contrattuali di ultimazione 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 dal Comune, mediante ordine di servizio emessi dal direttore dei lavori, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - E) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo schema di contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

Art. 10 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata, ai sensi del DM 7 Marzo 2018 -

Titolo II capo IV " Controllo Amministrativo Contabile"

Art. 11 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, per gli operai metalmeccanici, dalla tabella periodica dell'Associazione Industriali della Provincia di Genova, per gli operai florovivaisti, dal prezzario regionale edito dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria, vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%
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. Ai sensi dell'art. 179 del D.P.R. 207/2010, 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.

4. I prezzi dei materiali, dei trasporti e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili e Impiantistiche - Regione Liguria anno 2021 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.
- 6.

Art. 12 - VARIAZIONI AL PROGETTO E AL 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 D.Lgs. 50/2016, 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".

I "nuovi prezzi" delle lavorazioni o materiali si valutano:

- a) desumendoli dal prezzario di cui al precedente articolo 11 comma 4;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

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 - 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. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
3. 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.
4. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e, se necessario, il Piano Generale di Sicurezza, nonché il fascicolo informativo.
5. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D.Lgs.; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. In conformità al comma 5 dell'art. 100 D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e al Piano 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.
7. 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.
 8. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani di sicurezza da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
 9. 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 operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
 10. 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.
 11. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
 12. E' obbligo dell'impresa esecutrice presentare all'atto della consegna formale 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.
 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. 14 - SUBAPPALTO

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. Autocertificazione resa ai sensi di legge attestante la non sussistenza delle cause di

divieto, di decadenza o di sospensione di cui agli artt. 67 e 84, comma 4, del D.Lgs n. 159 del 6 settembre 2011.

- d. Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del Responsabile del Procedimento.
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, provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice, convenendo altresì le Parti, 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 15. - ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA.

4. L'Impresa è obbligata 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 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. Essa 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.
5. L'Impresa è altresì obbligata 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. 16 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;

- b) a 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;
- c) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- d) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
- e) all'allestimento di un locale, anche in uno esistente indicato dalla Direzione Lavori, ad uso ufficio di cantiere, dotato almeno delle seguenti attrezzature:
 - piano di lavoro 2.00 x 1.20 ml;
 - n° 4 sedie con schienali anatomici;
 - riscaldamento;
 - un armadio con chiusura;
 - telefono;
 - porta di accesso con chiusura.

Tale locale e la relativa dotazione dovranno risultare a norma ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e sue successive modificazioni e integrazioni;

- f) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
- g) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.e i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
- h) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
- i) alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
- j) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisorie e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
- k) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- l) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- m) l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;
- n) a curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, 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 provvisorie per lo sfogo e la deviazione preventiva di esse dal sedime medesimo, dalle opere e dalle aree di cantiere;

- o) alla conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico o storico che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori;
- p) all'esecuzione in cantiere e/o presso istituti incaricati, di tutti gli esperimenti, assaggi e controlli che verranno in ogni tempo ordinato dalla Direzione Lavori sulle opere, materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi, nonché sui campioni da prelevare in opera. Quanto sopra dovrà essere effettuato su incarico della Direzione Lavori a cura di un Laboratorio tecnologico di fiducia dell'Amministrazione. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio di direzione munendoli di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità; il tutto secondo le norme vigenti.
- q) 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;
- r) 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;
- s) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di ballaggi e simili;
- t) 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.
- u) 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.
- v) ad ogni onere per il rilascio delle "dichiarazioni di conformità", per gli impianti tecnici oggetto di applicazione della legge n. 17/2007 ed in genere per ogni "dichiarazione di conformità" obbligatoria per le opere eseguite;
- w) ad attestare, ad ultimazione di lavori, con apposita certificazione sottoscritta da tecnico abilitato, l'esecuzione degli impianti elettrici nel rispetto ed in conformità delle Leggi 1.3.68 n. 186 (norme C.E.I.), n. 17/2007 e Decreto del ministero dello sviluppo economico del 22 gennaio 2008 n. 37
- x) 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;
- y) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- z) 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;

aa) 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.

bb) 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.

cc) 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;

dd) 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.

ee) 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 e dwg);

ff) alla manutenzione e buona conservazione dei lavori eseguiti, con particolare riferimento degli impianti sino al collaudo;

gg) 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;

hh) 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;

ii) 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;

jj) 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;

kk) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;

ll) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;

mm) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla D.L.;

nn) 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;

oo) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15gg dal verbale di ultimazione dei lavori;

pp) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori;

qq) 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 fornite a lavori compiuti da altre ditte);

rr) a provvedere, a sua cura e spese, allo spostamento di eventuali pannelli pubblicitari, fioriere, dissuasori, etc. oltre a quanto già previsto negli elaborati progettuali;

ss) a spostare, a sua cura e spese, i contenitori dell'AMIU presenti nella via e nella piazza, tutte le volte che la D.L. ne farà richiesta;

tt) 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;

uu) 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, rif. del prelievo ed eventuali annotazioni, anche al fine di garantire una pronta rintracciabilità dei getti stessi e la loro associazione alla parte di opera.

Art. 17 - CONTESTAZIONI E RISERVE

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, 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.

PARTE "II"

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Art. 18 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Art. 19 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

19).1 IDENTIFICAZIONE, CERTIFICAZIONE E ACCETTAZIONE

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17.01.2018, devono essere:

identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;

certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;

accettati dal Direttore dei Lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

19).2 PROCEDURE E PROVE SPERIMENTALI D'ACCETTAZIONE

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21.04.1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste

nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M.

17.01.2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

19).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 m³ 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.

19).3.1 DIMENSIONE 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**.

– 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.

19).3.2 CONFEZIONAMENTO DEI PROVINI

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma **UNI 12390-2**, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25 mm · 25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;

- barra di acciaio a sezione circolare con \varnothing 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 rimiscolato 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.

19).3.3 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.

19).3.4 VERBALE DÌ PRELIEVO DÌ CAMPIONI IN CANTIERE

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelevamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- marcatura dei provini;
- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura.
- 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.

19).3.5 DOMANDA DÌ 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.

19).3.6 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.

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.

19).3.7 RESOCONTO DELLA PROVA DÌ COMPRESSIONE

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;

- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

19).4 PROCEDURE DI CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17.01.2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

PARTE "III"

OPERE E PRODODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art. 20 - COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO

20).1 LEGANTI PER OPERE STRUTTURALI

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico benestare tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26.05.1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

20).1.1 FORNITURA

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.

20).1.2 MARCHIO DI CONFORMITÀ

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;

ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;

numero dell'attestato di conformità;
 descrizione del cemento;
 estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato

Tabella 19.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm ²]			Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni		
	2 giorni	7 giorni			
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≤ 10
32,5 R	> 10	-			
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	
4,25 R	> 20	-			
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	
52,5 R	> 30	-			

Tabella 19.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe resistenza	di	Requisiti ¹
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi		□ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi		□ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I	32,5		□ 3,5%
		CEM II ²	32,5 R		
		CEM IV	42,5		□ 4,0%
		CEM V	42,5 R		
		CEM III ³	Tutte le classi		
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi		□ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi		Esito positivo della prova

¹ I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

² Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza.

³ Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

⁴ Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 19.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza [N/mm ²]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45			40		
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II1 Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
	Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore ²	0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					
<p>1 Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza.</p> <p>2 Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.</p>							

20). 1.3 METODI DI PROVA

Ai fini dell'accettazione dei cementi la Direzione dei Lavori potrà effettuare le prove di cui alle norme nel seguito richiamate.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 196-1 - Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche; UNI EN 196-2 - Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi; UNI EN 196-3 - Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità; UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 - Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;

UNI EN 196-5 - Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici; UNI EN 196-6 - Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;

UNI EN 196-7 - Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento; UNI EN 196-8 - Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;

UNI EN 196-9 - Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;

UNI EN 196-10 - Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;

UNI EN 196-21 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;

UNI EN 197-1 - Cemento. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni; UNI EN 197-2 - Cemento. Valutazione della conformità;

UNI EN 197-4 - Cemento. Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;

UNI 10397 - Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;

UNI EN 413-1 - Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità;

UNI EN 413-2 - Cemento da muratura. Metodi di prova;
 UNI EN 413-2 - Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.
 UNI 9606 - Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione. 27).2
 AGGREGATI

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 19.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 19.4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 19.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

20).2.1 SISTEMA DI ATTESTAZIONE DELLA CONFORMITÀ

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n°246/1993, è indicato nella tabella 19.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n° 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 19.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

20).2.2 MARCATURA CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 19.6. La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella 19.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiaccia	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

20).2.3 CONTROLLI D'ACCETTAZIONE

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 19.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 19.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2

20).2.4 SABBIA

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

20).2.4.1 VERIFICHE SULLA QUALITÀ

La Direzione dei Lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

20).2.5 NORME PER GLI AGGREGATI PER LA CONFEZIONE DI CALCESTRUZZI

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il Direttore dei Lavori, fermi restando i controlli della tabella 27.7, può fare riferimento anche alle norme nel seguito richiamate.

UNI 8520-1 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;

UNI 8520-2 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;

UNI 8520-7 - Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;

UNI 8520-8 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;

UNI 8520-13 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;

UNI 8520-16 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);

UNI 8520-17 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;

UNI 8520-20 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;

UNI 8520-21 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;

UNI 8520-22 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;

UNI EN 1367-2 - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;

UNI EN 1367-4 - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento;

UNI EN 12620 - Aggregati per calcestruzzo;

UNI EN 1744-1 - Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica; UNI EN 13139 - Aggregati per malta.

19).2.6 NORME DI RIFERIMENTO PER GLI AGGREGATI LEGGERI

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il Direttore dei Lavori, fermi restando i controlli della tabella 27.7, potrà far riferimento

anche alle norme di seguito richiamate.

UNI EN 13055-1 - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;

UNI EN 13055-2 - Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;

UNI 11013 - Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

20).3 AGGIUNTE

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

20).3.1 CENERI VOLANTI

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento.

Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 450-1 - Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità;

UNI EN 450-2 - Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;

UNI EN 451-1 - Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero; UNI EN 451-2 - Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante stacciatura umida.

20).3.2 MICROSILICE

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO₂ con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silice fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisicochimiche.

Il dosaggio della silice fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento. Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silice fume.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8981-8 - Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;

UNI EN 13263-1 - Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità; UNI EN 13263-2 - Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.

20).4 ADDITIVI

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti;
aeranti;
ritardanti;
acceleranti;
fluidificanti-aeranti;
fluidificanti-ritardanti;
fluidificanti-acceleranti;
antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 934-2.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17.01.2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;

la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123;

In generale, per quanto non specificato si rimanda a norma UNI EN 934- 2.

NORME DI RIFERIMENTO

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce;
UNI 10765 - Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

UNI EN 480 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;

UNI EN 480-5 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;

UNI EN 480-6 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;

UNI EN 480-8 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;

UNI EN 480-10 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;

UNI EN 480-11 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;

UNI EN 480-12 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del

contenuto di alcali negli additivi;

UNI EN 480-13 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;

UNI EN 480-14 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;

UNI EN 934-1 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni;

UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-3 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per opere murarie. Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-4 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-5 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;

UNI EN 934-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità.

20).5 PRODOTTI DISARMANTI

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866 (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

20).6 ACQUA DI IMPASTO

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17.01.2018.

A discrezione della Direzione dei Lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Tabella 19.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

20).7 CLASSI DI RESISTENZA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

20).7.1 CLASSI DI RESISTENZA

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 206-1 e nella norma UNI 11104.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 19.9.

Tabella 19.9 - Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 19.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 19).9.2 di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Tabella 19.10 - Impiego delle diverse classi di resistenza

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

20).8 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

20).8.1 FORME DI CONTROLLO OBBLIGATORIE

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione. A tale riguardo si definiscono:
 - lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
 - forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
 - lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

20).8.2 MARCATURA E RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche

qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 27.11 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 100801, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 19.11 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

20).8.3 IDENTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

20).8.4 IDENTIFICAZIONE DELLA CLASSE TECNICA

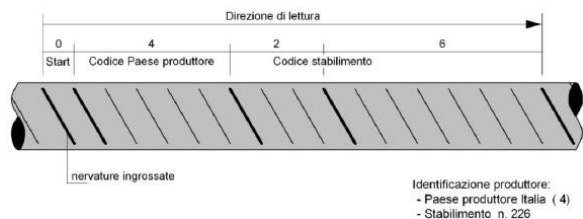


Figura 19.1 - Identificazione del produttore

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 27.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

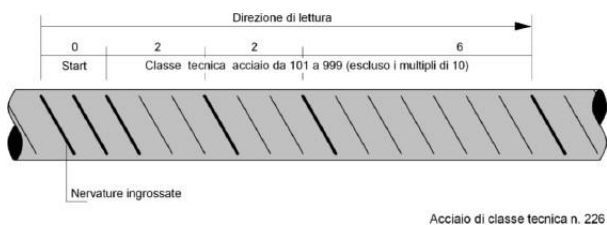


Figura 19.2 - Identificazione della classe tecnica

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

20).8.5 CASO DELLA UNITÀ MARCATA SCORPORATA. ULTERIORI INDICAZIONI DEL DIRETTORE DEI LAVORI PER LE PROVE DI LABORATORIO

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Direttore dei Lavori.

20).8.6 CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE D'ACCOMPAGNAMENTO

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

INDICAZIONE DEI MARCHIO IDENTIFICATIVO NEI CERTIFICATI DELLE PROVE MECCANICHE

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

20).8.7 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO:

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE

Le nuove Norme Tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale (§11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

20).8.8 DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO E VERIFICHE DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

20).8.9 TIPI D'ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Le nuove Norme Tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 19.12.

Tabella 19.12 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce)	B450C ($6 \leq \phi \leq 50$ mm)
FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450A ($5 \leq \phi \leq 12$ mm)

20).8.10 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- f_y nom: 450 N/mm²
- f_t nom: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 27.13.

Tabella 19.13 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frittile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y,nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t,nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gr})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
$\square\square < 12$ mm	4 \square	-
$12 \leq \square\square \leq 16$ mm	5 \square	-
per $16 < \square\square \leq 25$ mm	8 \square	-
per $25 < \square\square \leq 50$ mm	10 \square	-

20).8.11 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 27.14.

Tabella 19.14 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

20).8.12 ACCERTAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

UNI EN ISO 15630-2 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y con $f(0,2)$.

20).8.13 PROVA DI PIEGAMENTO

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° .

Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

20). 8.14 PROVA DI TRAZIONE

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1.

I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

20). 8.15 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E DI IMPIEGO

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o

tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE. Le barre sono caratterizzate dal diametro \varnothing della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7.850 kg/mc.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 19.15 e 19.16.

Tabella 19.15 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 40$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

Tabella 19.16 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

20).9.1 RETI E TRALICCI ELETTRISALDATI

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro \varnothing come di riportato nella tabella 19.17.

Tabella 19.17 - Diametro \varnothing degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro \varnothing degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere:

$$\frac{\phi_{\min}}{\phi_{\max}} \geq 0.6$$

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche.

Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili. La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

20).9.2 MARCHIATURA DI IDENTIFICAZIONE

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

20).9.3 TOLLERANZE DIMENSIONALI

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 19.19.

Tabella 19.19 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \varnothing \leq 8$	$8 < \varnothing \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

20).9.4 PROCEDURE DI CONTROLLO PER ACCIAI DA CEMENTO ARMATO ORDINARIO, BARRE E ROTOLI

I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di

snervamento e rottura fy e ft, l'allungamento Agt, ed effettuate le prove di piegamento.

Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo n=25).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tabella 19.20 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

<i>Intervallo di prelievo</i>	<i>Prelievo</i>	<i>Provenienza</i>
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 19.21 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

<i>Intervallo di prelievo</i>	<i>Prelievo</i>	<i>Provenienza</i>
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

a) La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 19.19 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

b) La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralacci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

c) I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1. Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

d) I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal Direttore dei Lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 19.22. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando 3 provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i 3 risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tabella 19.22 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 - 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
A_{gr} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
A_{gr} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

e) Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

ART. 21 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

21).1 GENERALITÀ

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ ed $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel

periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-I e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle 20.1 e 20.2.

Tabella 20.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	f_{yk} [N/mmq]	f_{tk} [N/mmq]	f_{yk} [N/mmq]	f_{tk} [N/mmq]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 20.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	f_{yk} [N/mmq]	f_{tk} [N/mmq]	f_{yk} [N/mmq]	f_{tk} [N/mmq]

21).2 ACCIAIO PER GETTI

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

21).3 ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE

a) La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

b) Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4).

Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 20.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 20.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (*)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

(*) - Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

21).4 BULLONI E CHIODI

21).4.1 BULLONI

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 - devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle 20.4 e 20.5.

Tabella 20.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 28.26 sono riportate nella tabella 20.5.

Tabella 20.5 - Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

21).4.2 BULLONI PER GIUNZIONI AD ATTRITO

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 28.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 20.4 e 20.5.

Tabella 20.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32□40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32□40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

NORME DI RIFERIMENTO ESECUZIONE

UNI 552 - Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;

UNI 3158 - Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;

UNI ENV 1090-1 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;

UNI ENV 1090-2 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo;

UNI ENV 1090-3 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;

UNI ENV 1090-4 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;

UNI ENV 1090-6 - Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;

UNI EN ISO 377 - Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;

UNI EN 10002-1 - Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente); UNI EN 10045-1 - Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

ELEMENTI DI COLLEGAMENTO

UNI EN ISO 898-1 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

UNI EN 20898-2 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;

UNI EN 20898-7 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

UNI 5592 - Dadi esagonali normali. Filettatura metrica iso a passo grosso e a passo fine. Categoria C; UNI EN ISO

4016 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

PROFILATI CAVI

UNI EN 10210-1 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10210-2 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

UNI EN 10219-1 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10219-2 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

PRODOTTI LAMINATI A CALDO

UNI EN 10025-1 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato; UNI EN 10025-4 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

21).5 ZINCATURA

La zincatura a caldo delle strutture deve essere eseguita in conformità alla norma UNI EN ISO 1461 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.

La zincatura per immersione in bagno di zinco fuso deve presentare le seguenti caratteristiche:

- Zinco di qualità Zn = 99,90 (UNI 1179);
- quantità minima di zinco per i laminati (profilati a caldo ed a freddo, tubi, piatti, larghi piatti, ecc) \geq 600gr/mq;
- quantità minima di zinco per dadi, bulloni ecc. \geq 400 gr/mq (UNI EN ISO 1461);
- lo strato di zinco deve presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie e altri analoghi difetti. Esso deve aderire tenacemente alla superficie del metallo base;
- sulle parti filettate, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzoutensile, ad eccezione della filettatura dei bulloni e dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi devono potersi agevolmente avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, glispinotti, i colletti filettati ed i bulloni non devono avere subito deformazioni o alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche.

ART. 22 MICROPALI

22).1 GENERALITÀ

I pali dovranno avere diametro massimo pari a 180 millimetri ed il getto del palo deve essere fatto con malte di cemento iniettate a pressione.

L'armatura è costituita da elementi tubolari d'acciaio.

In relazione al tipo di getto si distinguono i seguenti due tipi di micropalo:
con iniezione a bassa pressione;

- con iniezione ad alta pressione, anche ripetuta.21).2

TOLLERANZE GEOMETRICHE

Rispetto alle dimensioni indicate nei disegni sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sulle coordinate planimetriche: $\cong 5$ cm
- sulla verticalità: 2%

il diametro dell'utensile di perforazione deve risultare non inferiore al diametro nominale del micropalo.

22).3 MODALITÀ ESECUTIVE

La perforazione dovrà essere eseguita a distruzione, a rotazione o rotopercussione, secondo il tipo di terreno da attraversare.

Vengono utilizzate teste di rotazione o rotopercussione oppure utensili operanti a fondo foro (wireline, martello a fondo foro).

Il fluido per il raffreddamento dell'utensile e per l'asportazione dei detriti può essere costituito da aria, schiume, acqua o fanghi, secondo terreno, attrezzatura e tecnica adottati.

La circolazione di aria o schiuma non può essere utilizzata attraversando terreni non lapidei al di sotto dellivello di falda.

L'adozione di un rivestimento metallico provvisorio a sostegno delle pareti può risultare necessaria o meno in relazione al tipo di terreno attraversato o della tecnica di perforazione adottata.

Il rivestimento è d'obbligo nelle perforazioni per micropali da iniettare a bassa pressione.

La trivellazione può in certi terreni essere eseguita anche con elica continua senza fluido in circolazione.

La perforazione deve essere comunque condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di getto, in particolare deve essere minimizzato il disturbo del terreno nell'intorno del foro.

Al termine della perforazione il foro viene accuratamente sgombrato dai detriti azionando il fluido di circolazione o l'utensile asportatore, senza operare con l'utensile disagregatore.

L'ordine di esecuzione dei pali nell'ambito di ciascun gruppo deve assicurare la non interferenza delle perforazioni con fori in corso di iniezione o in attesa di formazione della guaina, ove occorra anche spostando la perforatrice su gruppi continui prima di ultimare la perforazione dei micropali del gruppo in lavorazione.

22).4 FORMAZIONE DEL FUSTO DEL MICROPALO

La formazione del fusto dovrà iniziare immediatamente dopo la perforazione di ciascun micropalo. In caso contrario la perforatrice dovrà restare in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e si dovrà provvedere quindi alla pulizia del preforo, subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta. In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta.

La miscela cementizia per l'iniezione dovrà essere così composta:

dosaggio cemento d'alto forno o pozzolanico tipo 425 \cong 600 kg/m³

- rapporto acqua/cemento $\cong 0,50$
- rapporto inerti/cemento $\cong 0,03$
- rapporto fluidificanti/cemento $\cong 0,03$
- rapporto bentonite/cemento $\cong 0,04$

Come inerti sono ammessi ceneri volanti oppure polverino calcareo con il requisito di essere totalmente

passanti al vaglio 0,075 mm.

La resistenza cubica a compressione deve risultare $\cong 30$ MPa.

22).5 MICROPALI A BASSA PRESSIONE

Il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta avverrà in un primo momento entro il rivestimento provvisorio, tramite apposito tubo di convogliamento.

Successivamente si applica al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invia aria in pressione (0,50÷0,60 MPa) mentre si solleva gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonta allora la sezione superiore del rivestimento e si applica la testa di pressione alla parte rimasta nel terreno, previo rabbocco dall'alto per riportare a livello la malta. Si procede analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno può essere consigliabile evitare la pressione d'aria agli ultimi 5÷6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

22).6 MICROPALI CON INIEZIONE AD ALTA PRESSIONE

Le fasi della formazione del fusto sono le seguenti:

Formazione della guaina, cioè riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo a valvole e le pareti del preforo, ottenuta alimentando con apposito condotto di iniezione ed otturatore semplice la valvola più bassa finché la malta risale fino alla bocca del foro.

Qualora si impieghi per la perforazione un fango di cemento e bentonite destinato a rimanere nel foro per la formazione della guaina, esso sarà confezionato adottando i seguenti rapporti di peso:

- ❖ bentonite/acqua: 0,05÷0,08;
- ❖ cemento/acqua: 1,80÷2,30.

Lavaggio con acqua all'interno del tubo a valvola.

Iniezione ad alta pressione: avvenuta la presa della malta precedentemente posta in opera, si iniettano valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il triplo del volume del preforo di competenza della valvola che viene iniettata, senza superare durante l'iniezione la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage"), segnalata da un brusco calo di pressione nelle fasi di iniezione.

Lavaggio con acqua all'interno del tubo.

Avvenuta la presa della malta precedentemente iniettata, si ripete l'iniezione in pressione limitatamente alle valvole per le quali:

- ❖ il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto, a causa dell'incipiente fratturazione idraulica del terreno;
 - ❖ le pressioni residue di iniezione misurata a bocca foro al raggiungimento del limite volumetrico non superino 0,7 MPa.
- Al termine delle iniezioni si deve riempire a gravità l'interno del tubo.21).7

ARMATURE METALLICHE

Le armature metalliche devono essere estese a tutta la lunghezza del micropalo e devono sporgere di quanto definito dal progetto, fino ad un massimo di 150 cm, dalla quota testa micropalo, finito e scapitozzato, in modo da immorsarsi nella fondazione.

Si devono usare tubi di acciaio senza saldatura longitudinale. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo possono essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Nel caso di getto del micropalo ad alta pressione i tubi di armatura devono essere dotati di apposite valvole, 2 o 3 ogni metro lineare, per l'iniezione. Essi devono essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole devono essere costituite da manicotti di gomma di spessore minimo di 3.5 mm aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro Ø4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto.

In alternativa l'Appaltatore può sottoporre all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori l'impiego di tipi di valvole brevettate o comunque sperimentate, fornendo la relativa documentazione tecnica ed esempi di lavoro svolti. La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo. Le armature tubolari devono essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 1,5 cm posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

22).8 CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE DEI LAVORI

In corso di iniezione si preleva un campione di miscela per ogni micropalo, col quale sono confezionati cubetti di 10 cm di lato, da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo, salvo diversa indicazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

L'esecuzione di ogni singolo micropalo deve essere documentata mediante la compilazione di una apposita scheda sulla quale si registrano i dati seguenti:

- identificazione del micropalo;
- data del getto;
- quantità di miscela posta in opera nella formazione del fusto;
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa;
- lunghezza totale del micropalo: quote fondo e testa micropalo;
- geometria dei tubi di armatura.

PARTE "IV" OPERE STRADALI ED EDILI

ART. 23 DEMOLIZIONI

23).1 INTERVENTI PRELIMINARI

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 06.09.1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge 27.03.1992, n° 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

23).2 SBARRAMENTO DELLA ZONA DI DEMOLIZIONE

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

23).3 IDONEITÀ DELLE OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del Piano di Sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

23).4 ORDINE DELLE DEMOLIZIONI. PROGRAMMA DI DEMOLIZIONE

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs, 09.04.2008, n° 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

23).5 ALLONTANAMENTO E /O DEPOSITO DELLE MATERIE DI RISULTA

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal Direttore dei Lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

23).6 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

ART. 24 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E SBANCAMENTI IN GENERALE

24).1 GENERALITÀ

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

24).2 RICOGNIZIONE

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

24).3 SMACCHIAMENTO DELL'AREA

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie. La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

24).4 RIFERIMENTO AI DISEGNI DI PROGETTO ESECUTIVO

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

24).5 SPLATEAMENTO E SBANCAMENTO

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti 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 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

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.

24).6 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficientegaranzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

24).7 SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Sono definiti scavi in acqua quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisoriale di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo. Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

24).8 POMPE DI AGGOTTAMENTO

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi. L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto. I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

24).9 ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI O DI INFILTRAZIONE

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

24).10 DEPOSITO DI MATERIALI IN PROSSIMITÀ DEGLI SCAVI

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

24).11 SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

24).15 MANUTENZIONE DEGLI SCAVI

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire

Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti. Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

ART. 25 RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, 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 rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

ART. 26 INTONACI

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce, cemento, gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, oltre alle seguenti proprietà:

capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;

proprietà ignifughe;

impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;

effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;

adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI. Per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

ART. 27 MURATURE

27).1 MURATURA IN PIETRAMME EFFETTO A "SECCO"

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di

maggiori dimensioni, , e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire, così, con l'accuratezza della costruzione, con listatura di malta sottomessa con ferro. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura, si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

A richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

27).2 MURATURA IN LATERIZIO

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli, e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati e in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.

Le murature di rivestimento devono essere fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura deve procedere per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio tra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, la guaina di impermeabilizzazione deve essere rialzata e bloccata superiormente di almeno 20 cm.

I muri controterra delimitanti vani interni al fabbricato (inclusi i sottopassi) devono essere interamente rivestiti con manto impermeabile costituito da due guaine e da una membrana di polietilene estruso ad alta densità, come meglio nel seguito specificato.

ART. 28 MAGRONE

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia e il necessario costipamento dello stesso, 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 di calcestruzzo magro è quello indicato negli elaborati progettuali esecutivi delle strutture.

ART. 29 PAVIMENTAZIONE STRADALE

29).1 GENERALITA'

Dove è necessario intervenire con la rottura della pavimentazione stradale, per poter procedere alla realizzazione di impianti per sottoservizi ex novo, alla sostituzione parziale o alla riparazione di quanto esistente, si deve procedere al taglio del manto di asfalto con l'utilizzo di seghe adeguate, in modo da non sollecitare la pavimentazione non interessata allo scavo; seguirà la rimozione della parte legata e lo scavo con idonee scavatrici del materiale di sottofondo; in alternativa, in luogo della sega potranno essere usate idonee fresatrici a freddo per la rimozione della pavimentazione legata.

La chiusura definitiva avverrà in due tempi, alla fine dei lavori di sistemazione del sottoservizio.

Si procederà dapprima al riempimento della parte scavata nel terreno e nel sottofondo della pavimentazione, usando materiali aridi impastati con legante cementizio (circa 4-5% in peso) ed acqua, stesi in strati successivi di spessore non superiore ai 30-40 cm ed idoneamente compattati, fino a raggiungere la quota inferiore dei conglomerati bituminosi. Si procederà poi, fino al raggiungimento della quota di superficie della pavimentazione, con conglomerato bituminoso a caldo di tipo binder, ricavato anche usando materiali fresati (vedi punto 3.4.).

Il riempimento dovrà poi essere lasciato sotto traffico per un periodo di almeno 30 giorni in modo da permettere l'eventuale assestamento del riempimento sottostante, qualora non sia stato adeguatamente compattato. Seguirà una fresatura a freddo della zona a cavallo dello scavo per una larghezza del medesimo, aumentata di 30+30 cm ai due lati, per una profondità pari allo spessore dello strato di usura presente sulla strada. Il cassonetto così ricavato, dopo stesa di conguaglio, per colmare eventuali cedimenti intercorsi nel periodo di attesa, sarà riempito, usando idonea vibrofinitrice, con conglomerato di usura sempre a caldo, dello stesso tipo e spessore dell'usura preesistente, da compattare in modo da ottenere una perfetta complanarità della zona trattata.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto in accordo con la DL, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio eseguite. I materiali, le terre, impiegati nella realizzazione della sovrastruttura, nonché la loro provenienza dovranno soddisfare le prescrizioni riportate in questa sezione.

La DL potrà ordinare ulteriori prove su detti materiali, presso altri Laboratori Ufficiali.

L'approvazione della DL circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità circa la riuscita del lavoro.

L'Appaltatore dovrà curare di garantire la costanza della massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

29).2 FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULOMETRICAMENTE STABILIZZATO

La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e/o dalla Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.

29).3 FONDAZIONE ESEGUITA CON MATERIALE PROVENIENTE DA CAVA, DA SCAVI O DA DEPOSITI

Il materiale da impiegare, dopo l'eventuale correzione e miscelazione in impianto fisso, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- a) dimensioni non superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;

29).4 MODALITÀ ESECUTIVE STABILIZZATO

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere

rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (CNR 69 – 1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

29).5 STRATO DÌ BASE

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche indicate nella tabella seguente, impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

Detti leganti sono denominati "A" e "B".

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così com'è prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi.

Per tutte le lavorazioni andrà sempre impiegato il bitume di tipo "A", salvo casi particolari in cui potrà essere impiegato il bitume "B" (è ammissibile nelle Regioni più fredde, nord o zone in quota) sempre su preventiva autorizzazione della D.L..

TABELLA "BITUMI DI BASE"		BITUME "A"	BITUME "B"
CARATTERISTICHE:	UNITÀ	VALORE	VALORE
Penetrazione a 25°C/298°K, 100g, 5s	0,1 mm	65 85	85 105
Punto di rammollimento	C / K	48-54/321-327	47-52/320-325

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m².

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio

ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

29).6 STRATO DI COLLEGAMENTO E USURA (BINDER)

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo le definizioni riportate nell' Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Per la formazione e confezione degli impasti valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

ART. 30 TUBAZIONI

30).1 TUBAZIONI IN POLIETILENE

Tubi spiralati in polietilene rinforzato con acciaio idonei per fognature, scarichi interrati non in pressione, acque piovane e condotte di ventilazione, con marcatura U, prodotti secondo la norma UNI 11434, da azienda certificata ISO 9001, corredati di certificazione di conformità emessa da istituto accreditato in ambito EA secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012.

Profilo di parete strutturato del tipo a spirale, ottenuto mediante avvolgimento ad elica, liscio internamente con costolature esterne rinforzate da una lamina sagomata ad omega di acciaio zincato classe DX51D + ZF/Z così come previsto dalla norma UNI EN 10346, completamente incorporata nella parete del tubo.

Giunzione realizzata con bicchiere "femmina" presaldato in stabilimento su ciascuna canna nel cui interno si innesta l'elemento "maschio" munito di guarnizione in EPDM, conforme alla norma UNI EN 681, allocata in apposita gola idonea a garantire la tenuta idraulica secondo i parametri sanciti dalla norma UNI EN 1277.

Elementi "maschio" e "femmina" realizzati entrambi con le stesse peculiarità costruttive dei tubi per garantire, anche nella giunzione, la costanza del diametro interno utile ed aumentare la rigidità circonferenziale.

Classi di rigidità anulare calcolate secondo la norma EN ISO 9969:2008:

A (= 8 kN/m²) (equivalente ad SN 8)

B (= 12 kN/m²) (equivalente ad SN 12)

C (= 16 kN/m²) (equivalente ad SN 16)

30).2 TUBAZIONI IN P.V.C.

Tubi a parete solida di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per scarichi interrati e fognature non a pressione, per installazione all'esterno della struttura dell'edificio (codice di applicazione "U") o interrati entro la struttura dell'edificio (codice di applicazione "D"). I tubi sono prodotti con policloruro di vinile in ragione superiore all'80% in massa, con la aggiunta di additivi di alta qualità per ottimizzare la produzione in conformità allo standard UNI EN 1401- 1. I tubi sono forniti da azienda con sistema Qualità ISO 9001:2008 certificato da ente terzo accreditato e sono prodotti secondo la norma UNI EN 1401-1 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato per il prodotto oggetto dell'appalto (certificazione di conformità di prodotto secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012). Il colore dei tubi è rosso mattone RAL 8023 con marcatura stampata sul componente. I tubi possono essere forniti in barre di lunghezza 6 m con bicchiere integrato. La giunzione ad innesto maschio-femmina prevede una guarnizione di tenuta, conforme alla norma UNI EN 681-1, realizzata in elastomero termoplastico. I tubi hanno diametro nominale DN/OD ... mm, rapporto dimensionale normalizzato: SDR ..., rigidità anulare nominale, secondo EN ISO 9969: SN... (kN/m²).

La tubazione sarà costituita da tubi in policloruro di vinile non plastificato con giunti abicchiere sigillati a collante o con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma, del tipo 303 serie pesante, secondo norme UNI EN 1401.

30).3 POSA IN OPERA TUBAZIONI

La tubazione verrà interrata in un cavo di dimensioni previste in progetto sul cui fondo sarà predisposto del materiale fino di allettamento; qualora previsto in progetto verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di sotto fondazione con $R_{ck} \geq 15$ MPa. Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

Le trincee dovranno essere scavate in maniera tale da garantire un'installazione corretta delle tubazioni, nel rispetto degli accorgimenti e dei dispositivi previsti nel piano di sicurezza.

Il materiale di risulta dello scavo, qualora dalla Direzione Lavori ritenuto idoneo ad essere reimpiegato per il rinfiacco ed il rinterro, sarà depositato provvisoriamente; in caso contrario sarà conferito a deposito.

La Direzione Lavori potrà prelevare campioni di tubi ed inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione; qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali inidonei.

Per il carico, il trasporto, lo scarico e l'accatastamento dovranno osservarsi le eventuali istruzioni del costruttore nonché i requisiti delle norme di prodotto pertinenti; dovranno comunque impiegarsi i mezzi e gli accorgimenti idonei ad evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere.

Tutti i materiali dovranno essere immagazzinati in maniera tale da conservarli integri e da evitare contaminazioni o degradazioni; per esempio i componenti elastomerici delle giunzioni dovranno essere tenuti puliti e protetti dall'esposizione a fonti di ozono (per esempio apparecchiature elettriche), alla luce solare ed a fonti di calore, nonché al contatto con oli o grassi.

L'accatastamento dovrà essere effettuato su supporti atti a mantenere i tubi sollevati dal suolo per evitare danni ai rivestimenti ed ai giunti, provvedendo a fissare i tubi per evitare che rotolino ed evitando altezze di impilamento eccessive in modo che i tubi inferiori non risultino sovraccaricati.

Non si devono collocare pile di tubi in prossimità di trincee aperte.

PARTE “V” OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

ART. 31 GEOCOMPOSITO ANTIEROSIVO

Sistema geocomposito antierosivo preaccoppiato R.E.C.S. - COCCO 700 in rete metallica e biorete tessuta in cocco con funzione di consolidamento e protezione antierosiva superficiale di versanti .

Geocomposito costituito da rete metallica a doppia torsione filo mm 2,70 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad una biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta di massa areica 700gr/mq.

Chiodature perimetrali di ancoraggio in sommità ed al piede idonee alle caratteristiche del versante

Picchettatura e aderenza in scarpata

Idrosemina potenziata

Lavorazioni addizionali per rinforzo corticale:

Chiodature ripartite e puntuali in parete con sistema di fissaggio al terreno idoneo alle caratteristiche del versante

Piastre di aderenza e ripartizione

Funi d'orditura e di rinforzo

Tipologia di geocomposito antierosivo applicato:

La rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di ferro, avente un diametro pari a 2,70 mm e galvanizzazione con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%) conforme a quanto specificamente prescritto nelle “Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006.

La biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta avrà una massa areica minima pari 700 gr/mq (EN ISO 9864), resistenza a trazione longitudinale pari a 20,0 kN/m (EN ISO 10319), resistenza a trazione trasversale pari a 9kN/m (EN ISO 10319) e grado di copertura superiore al 60%.

Il geocomposito verrà fornito in rotoli di dimensioni m 2,00 di larghezza x m 50 di lunghezza.

Operazioni preliminari:

Le superfici da trattare, nonché la sommità e il piede per l'ancoraggio, dovranno essere liberate da radici,

pietre ed eventuali masse pericolanti al fine di regolarizzare la zona di intervento e mettere in sicurezza le maestranze che operano in parete. Gli eventuali vuoti, purché di ridotta estensione e profondità, andranno saturati in modo da ottenere una superficie il più possibile uniforme affinché il geocomposito possa adagiarsi perfettamente al terreno. Particolare attenzione andrà rivolta alle ceppaie di maggiori dimensioni, la cui asportazione può rivelarsi controproducente, destabilizzando masse altrimenti stabili.

Stesa in parete:

Il geocomposito verrà steso srotolandolo dall'alto verso il basso, lungo le linee di massima pendenza, oppure in senso longitudinale lungo le curve di livello, in conformità con le geometrie prevalenti e le specifiche progettuali e operative.

Dopo la stesa i teli dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture. La giunzione tra i teli andrà realizzata formando una "falsa maglia", accoppiando cioè tra loro due mezze maglie adiacenti ed utilizzando la doppia torsione avvolta al filo di bordatura come punto preferenziale di legatura. Le legature con tali punti andranno realizzate in ragione di 1 ogni 15-20 cm. ed eseguite con filo raddoppiato con diametro 2,20 mm avente le stesse caratteristiche produttive di quello della rete. Si avrà inoltre cura di utilizzare la cimosa in cocco per una perfetta copertura delle zone di giunzione ai margini dei teli. Il fissaggio alla superficie della scarpata avverrà mediante ancoraggi costituiti da spezzoni di acciaio, $\varnothing=8\text{mm}$ piegati a cambretta o "manico di ombrello", di lunghezza 50-70 cm in relazione alla consistenza e profondità del substrato, impiegati con densità di 0,5 picchetti al metro quadrato o comunque come disposto dalle indicazioni progettuali o dalla D.L. Il geocomposito verrà bloccato su tutto il perimetro mediante ancoraggi in barra d'acciaio tipo FeB44k ad aderenza migliorata con testa filettata, completa di golfaro passacavo, con diametro $\varnothing=16/24\text{mm}$ con lunghezza minima di 1,5 metri, in ragione di 1 ogni 2 metri lineari. Le barre saranno collocate all'interno di fori realizzati in parete mediante strumentazione di perforazione tipo Martello Fondo Foro di diametro minimo $\varnothing = 41 \text{ mm}$.

Le barre saranno cementate mediante iniezione con boiaccia antiritiro dosata a 600kg di cemento 425 (RCK \geq 25 MPa) per metro cubo di impasto, avendo cura di realizzare successive iniezioni ripetute fino a perfetta saturazione del foro. All'interno dell'occhiello passacavo del golfaro in testa alle barre d'acciaio, verrà passata la fune d'acciaio perimetrale in trefolo di acciaio zincato con anima metallica con diametro $\varnothing=16\text{mm}$, tipo 133 fili (carico rottura minimo kN 168, peso 0,974 Kg/ml; norme DIN 2078) con classe di resistenza 1770 N/mm² e carico di rottura 168 kN (DIN 3060). Intorno alle funi perimetrali così realizzate, verrà ripiegato un lembo di rete, in sommità ed al piede, per una lunghezza minima di 40-50 cm. Il risvolto della rete su se stessa, verrà fissato mediante cuciture eseguite con filo raddoppiato, utilizzando preferenzialmente le doppie torsioni della rete, avente le stesse caratteristiche produttive di quello della rete e con diametro pari a 2,20 mm.

Idrosemina:

Il sistema viene completato mediante una idrosemina potenziata, realizzata in uno o più passaggi, eseguita con idonea macchina idroseminatrice, composta da miscela di acqua, sementi, concimi, sostanza organica e miscela di fibre vegetali "Mulches". La dose di sementi scelte certificate per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) in condizioni normali sarà di almeno 30/40 gr./mq.; la concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi, sarà di almeno 200 gr./mq.; il colloide ad alta viscosità di origine naturale, sarà di ca. 15 gr./mq per pendenze fino a 1,5:1; il mulch, composto dal 100% di fibra vergine di legno, (lunghezza di 10 mm min. sul 25% del totale) sfibrate termicamente, sarà di ca. 250 gr.

ART. 32 GABBIONI METALLICI

Gabbioni metallici a scatola in lega Zinco-Alluminio plasticati maglia 8x10, filo Ø 2,70/3,70 mm : 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 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m²; in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006.

Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, in conformità con UNI- EN 10245-2, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm.

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 2.20/3.20 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.

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. 33 MATERASSO ANTIEROSIVO

Fornitura e posa di materassi tipo MATECO rinverdibili e pre-assemblati, per rivestimenti di canali o di superfici piane o inclinate realizzati in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 6x8 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 a 2.20 mm interno, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Classe A con un quantitativo non inferiore a 230 g/m²;

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, avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e un quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m².

Il materasso interessato dalle escursioni degli eventi di piena ordinaria ed in alveo verrà riempito con ciottoli, o con pietrame (spaccato di cava) di idonea pezzatura. La copertura di questa porzione sarà costituita da rete metallica a doppia torsione con maglia 6x8 con identiche caratteristiche a quelle del materasso di base.

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.

01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'	Direttore	Arch. Giuseppe CARDONA
----------------------------------	-----------	------------------------

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE	Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO
---	--------------	------------------------

Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto	04.02.02
-------------	--------------------------------	----------	----------

CAPO PROGETTO	Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO	Geol. Giorgio Grassano
---------------	----------------------	--------------	------------------------

Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Andrea Rimassa</u> Collaboratori <u>Geol. Antonietta Franzè</u>	Rilievi Responsabile <u>a cura dell'Ufficio Topografico</u> <u>Geom. Ivano Bareggi</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile <u>Arch. Marco Traverso</u> Collaboratori <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>	Computi metrici e Capitolato Responsabile <u>Arch. Marco Traverso</u> <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) <u>Arch. Marco Traverso</u> <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori	Espropri Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna	Municipio	Medio Ponente	VI
	Quartiere	Sestri Ponente	02
	Data	03/2021	
	Tavola N°	Da02 E-Gtec	
Oggetto della tavola	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO		

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20026	04.02.02	---	

INDIRIZZO CANTIERE:
VIA RAZZARA - GENOVA (GE)

OPERA DA REALIZZARE:
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO TERMINALE
DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL VARENNA

COMMITTENTE:
Geol GIORGIO GRASSANO
COMUNE DI GENOVA

Piano di Sicurezza e Coordinamento

(art. 100 e all. XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.)

Data: 29/04/2021	NOMINATIVO	FIRMA
Coordinatore per la progettazione	MARCO TRAVERSO	
Coordinatore per l'esecuzione	MARCO TRAVERSO	
Per avvenuta trasmissione del PSC al committente	Geol GIORGIO GRASSANO	
Per avvenuta trasmissione del PSC al responsabile dei lavori	GEOL.GIORGIO GRASSANO	

- Il presente piano costituisce la prima edizione.
 Il presente piano costituisce l'aggiornamento delle precedenti versioni datate

Il coordinatore per la progettazione

Sommaro

PREMESSA.....	3
1. DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE	5
1.1. RIFERIMENTO ALL'APPALTO.....	5
1.2. RIFERIMENTI AL CANTIERE	5
1.3. DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE	6
2. VALUTAZIONE DEI RISCHI E AZIONI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	8
3. SOGGETTI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA DI CANTIERE	10
3.1. ELENCO DELLE IMPRESE E DEI LAVORATORI AUTONOMI PRESENTI IN CANTIERE	11
4. ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE	12
4.1. CARATTERISTICHE DEL SITO E OPERE CONFINANTI	12
4.2. RISCHI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	12
4.3. RISCHI ADDIZIONALI TRASMESSI AL CANTIERE DALL'AMBIENTE ESTERNO	13
4.4. RISCHI TRASMESSI DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO.....	13
5. LAYOUT DI CANTIERE	15
6. FASI DI ORGANIZZAZIONE	16
7. RELAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	45
8. ANALISI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL CANTIERE.....	49
9. MODALITÀ ORGANIZZATIVE, COOPERAZIONE, COORDINAMENTO E INFORMAZIONE	122
9.1. CRONOPROGRAMMA.....	122
9.2. MISURE DI COORDINAMENTO	125
9.3. USO COMUNE DI IMPIANTI E DOTAZIONI DI LAVORO	129
9.4. MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO	131
9.5. PROCEDURE COMPLEMENTARI O DI DETTAGLIO DA ESPLICITARE NEL POS.....	131
10. ALLEGATI	133
10.1. ACCETTAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	134
11. ALLEGATO I - SEGNALETICA DI CANTIERE	135

PREMESSA

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) è redatto ai sensi dell'art. 100 , c. 1, del D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. in conformità a quanto disposto dall'all. XV dello stesso decreto sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

L'obiettivo primario del PSC è stato quello di valutare tutti i rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale, a ridurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità.

Il piano si compone delle seguenti sezioni principali:

- identificazione e descrizione dell'opera;
- individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza;
- analisi del contesto ed indicazione delle prescrizioni volte a combattere i relativi rischi rilevati;
- organizzazione in sicurezza del cantiere, tramite:
 - relazione sulle prescrizioni organizzative;
 - lay-out di cantiere;
- analisi ed indicazione delle prescrizioni di sicurezza per le fasi lavorative interferenti;
- coordinamento dei lavori, tramite:
 - pianificazione dei lavori (diagramma di GANTT) secondo logiche produttive ed esigenze di sicurezza durante l'articolazione delle fasi lavorative;
 - prescrizioni sul coordinamento dei lavori, riportanti le misure che rendono compatibili attività altrimenti incompatibili;
- stima dei costi della sicurezza;
- organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione qualora non sia contrattualmente affidata ad una delle imprese e vi sia una gestione comune delle emergenze;
- allegati.

Le prescrizioni contenute nel presente piano, pur ritenute sufficienti a garantire la sicurezza e la salubrità durante l'esecuzione dei lavori, richiedono ai fini dell'efficacia approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici.

Per tale motivo sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento.

Contenuti minimi previsti del PSC (Allegato XV D.Lgs. 81/08 s.m.i.)		Riferimenti nel presente PSC
a)	L'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con: 1) l'indirizzo del cantiere; 2) la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;	Dati generali – Dati identificativi del cantiere
	3) una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;	Dati generali – Descrizione dell'opera
b)	L'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;	Soggetti – Responsabile dei lavori, coordinatori ecc Responsabilità – Descrizione compiti Imprese – Anagrafica imprese / Anagrafica lavoratore autonomo
c)	Una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi;	Lavorazioni – Fasi di cantiere
d)	Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento: 1) all'area di cantiere, ai sensi dei punti 2.2.1. e 2.2.4.;	Area di cantiere – Area del sito e del contesto
	2) all'organizzazione del cantiere, ai sensi dei punti 2.2.2. e 2.2.4.;	Organizzazione del cantiere: Layout: Fasi organizzative; Relazione organizzazione di cantiere;
	3) alle lavorazioni, ai sensi dei punti 2.2.3. e 2.2.4.;	Lavorazioni – Fasi di cantiere
e)	Le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1., 2.3.2. e 2.3.3.;	Coordinamento lavori: Diagramma di Gant Misure di coordinamento interferenze
f)	Le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4. e 2.3.5.;	Coordinamento lavori: Misure di coordinamento uso comune
g)	Le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;	Coordinamento lavori: Modalità cooperazione e coordinamento
h)	L'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4; il PSC contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;	Organizzazione del cantiere: Schede di emergenza:
i)	La durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;	Coordinamento lavori: - Diagramma di Gant
l)	La stima dei costi della sicurezza, ai sensi del punto 4.1.	Stima costi della sicurezza – Computo metrico

1. DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE

1.1. RIFERIMENTO ALL'APPALTO

COMMITTENTI	
Nominativo	Geol GIORGIO GRASSANO
Ente rappresentato	COMUNE DI GENOVA
Indirizzo	Via Garibaldi 9 - GENOVA (GE)
Codice Fiscale	00856930102

1.2. RIFERIMENTI AL CANTIERE

DATI CANTIERE	
Indirizzo	VIA RAZZARA - GENOVA (GE)
Collocazione urbanistica	VI MEDIO LEVANTE
Data presunta inizio lavori	01/07/2021
Data presunta fine lavori	21/01/2022
Durata presunta lavori (gg lavorativi)	144
Ammontare presunto lavori [€]	294.000,00
Numero uomini-giorno	4

1.3. DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE

DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CANTIERE

Le opere riguardano la sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza di un tratto della Via Superiore Razzara, situata in loc. Val Varenna, - Genova in passato soggetta a fenomeni di dissesto in alcuni punti.

Le opere sono suddivise in 5 interventi a secondo della collocazione :

L' intervento 1 prevede :

- Sostituzione delle attuali tubazioni di scarico delle acque dalla vasca di monte, attualmente in fibrocemento con relativo scavo
- Rimozione della ringhiera di protezione a valle, sostituita con una nuova
- Ripristino cordolatura ringhiera in cls
- Inserimento di materasso anti-erosivo nel canale a valle della tubazione.
- Ripristino sedime stradale e asfaltatura

Gli interventi 2-3 prevedono :

- Stabilizzazione della strada carrabile con l'impiego di cordoli testa pali disposti a cavalletto; realizzata con 2 file di micropali
- Rivestimento in pietra naturale della parte verticale a valle del cordolo
- La stabilizzazione corticale dei primi tre metri della scarpata sottostante con geocomposito, biostuoia preseminata e rete metallica.
- Realizzazione di ringhiera di protezione a valle
- Ripristino sedime stradale e asfaltatura

L' intervento n°4 prevede :

- Sistemazione definitiva della gabbionata a monte della strada
- Realizzazione palificata doppia in legno
- Ripristino sedime stradale e asfaltatura

L' intervento n°5 prevede :

La retatura del versante a monte della strada per un tratto di circa 36 mt con rete zincata a doppia torsione

- Realizzazione palificata doppia in legno
- Ripristino sedime stradale e asfaltatura

Dal punto di vista esecutivo si prevedono le seguenti fasi :

- Allestimento del cantiere generale :

Baraccamenti ,bagno chimico e area di deposito per carico e scarico materiali

- Intervento 2-3 con relativi servizi logistici per evitare interferenze di terzi
 - Intervento 1 con relativi servizi logistici per evitare interferenze di terzi e canterizzazione apposita per rimozione amianto
 - Intervento 4 con relativi servizi logistici per evitare interferenze di terzi
 - Intervento 5 con relativi servizi logistici per evitare interferenze di terzi
 - Gli interventi di asfaltatura e ringhiere su tutto il cantiere
-
- Smobilizzo del cantiere ;

2. VALUTAZIONE DEI RISCHI E AZIONI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

La presente sezione costituisce adempimento a quanto disposto al punto 2.1.2.c) dell'Allegato XV al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. relativamente alle indicazioni sull'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.

L'obiettivo primario del presente documento è quello di individuare, analizzare e valutare tutti rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale delle conoscenze (fase progettuale), alla loro eliminazione o riduzione al minimo, entro limiti di accettabilità.

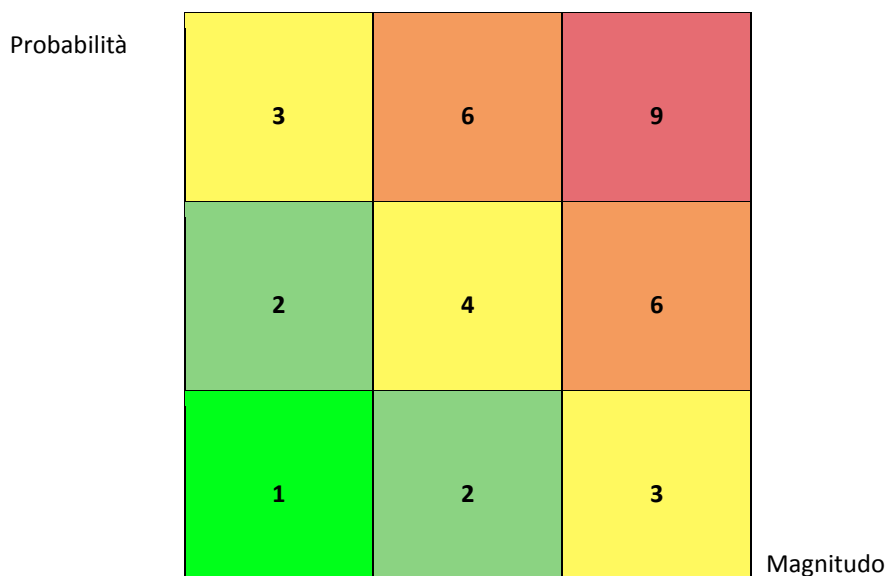
Pertanto, tutti i rischi segnalati nelle varie sezioni di questo documento, nonché la relativa valutazione, si riferiscono ai rischi di progettazione, cioè desunta dall'applicazione del progetto senza lo studio di sicurezza, in altri termini, in assenza di alcuno dei provvedimenti indicati nel presente documento. L'applicazione delle procedure e delle protezioni indicate nel presente documento consente di ricondurre il livello dei rischi entro limiti di accettabilità, cioè con il potenziale di fare danni facilmente reversibili (graffi o piccola ferita, ...) ma frequenti o di causare danni anche più elevati ma molto raramente.

La metodologia di valutazione adottata è quella "semiquantitativa" in ragione della quale il rischio (R) è rappresentato dal prodotto della probabilità (P) di accadimento dell'evento dannoso ad esso associato, variabile da 1 a 3, con la magnitudo (M), cioè dell'entità del danno, anch'essa variabile tra 1 e 3.

I significati della probabilità e della magnitudo al variare da 1 a 3 sono rispettivamente indicati nella tabella seguente.

Probabilità (P)		Magnitudo (M)	
1	Improbabile	1	Lieve
2	Poco probabile	2	Moderata
3	Probabile	3	Grave

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.



Pertanto, il significato del livello di rischio è il seguente:

Livello di rischio (R)	Probabilità (P)	Magnitudo (M)
molto basso	improbabile	lieve
basso	poco probabile	lieve
	improbabile	moderata
medio	probabile	lieve
	poco improbabile	moderata
	improbabile	grave
alto	poco probabile	grave
	probabile	moderata
molto alto	probabile	grave

3. SOGGETTI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA DI CANTIERE

Coordinatore per la progettazione

Nominativo	MARCO TRAVERSO
Indirizzo	VIA IPPOLITO D'ASTE 1/11 - GENOVA (GE)
Codice Fiscale	TRVMRC61B27D969T
Partita IVA	03006930105
Recapiti telefonici	010 582588 - cell. 348 4431730
Mail/PEC	marcotraverso@libero.it marco.traverso@archiworldpec.it
Luogo e data nascita	Genova 27/02/1961

Coordinatore per l'esecuzione

Nominativo	MARCO TRAVERSO
Indirizzo	VIA IPPOLITO D'ASTE 1/11 - GENOVA (GE)
Codice Fiscale	TRVMRC61B27D969T
Partita IVA	03006930105
Recapiti telefonici	010 582588 - cell. 348 4431730
Mail/PEC	marcotraverso@libero.it marco.traverso@archiworldpec.it
Luogo e data nascita	Genova 27/02/1961

Responsabile dei lavori

Nominativo	GEOL.GIORGIO GRASSANO
Indirizzo	Via Garibaldi 9 - GENOVA (GE)
Codice Fiscale	00856930102
Ente rappresentato	COMUNE DI GENOVA

Direttore dei lavori

Nominativo	MARCO TRAVERSO
Indirizzo	VIA IPPOLITO D'ASTE 1/11 - GENOVA (GE)
Codice Fiscale	TRVMRC61B27D969T
Partita IVA	03006930105
Recapiti telefonici	010 582588 - cell. 348 4431730
Mail/PEC	marcotraverso@libero.it marco.traverso@archiworldpec.it
Luogo e data nascita	Genova 27/02/1961

3.1. ELENCO DELLE IMPRESE E DEI LAVORATORI AUTONOMI PRESENTI IN CANTIERE

Elenco imprese

Sarà obbligo del CSE integrare il documento, prima dell'inizio dei singoli lavori, con i dati mancanti.

Impresa affidataria	
Ragione sociale	Impresa da definire
Codice fiscale	
Partita IVA	
Indirizzo	
Recapiti telefonici	
Mail/PEC	
Datore di lavoro	
Eventuale delegato in materia di sicurezza	
Preposto alle misure di coordinamento	
N° previsto di occupanti in cantiere	
Lavori da eseguire	

Sarà obbligo del CSE integrare il documento, prima dell'inizio dei singoli lavori, con i dati mancanti.

Impresa sub-appaltatrice	
Ragione sociale	Impresa da definire
Codice fiscale	
Partita IVA	
Indirizzo	
Recapiti telefonici	
Mail/PEC	
Datore di lavoro	
Eventuale delegato in materia di sicurezza	
Preposto alle misure di coordinamento	
N° previsto di occupanti in cantiere	
Lavori da eseguire	

4. ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE

Nella seguente tabella sono analizzati i rischi relativi all'area del cantiere (rischi ambientali presenti nell'area, rischi trasmessi al cantiere dall'area circostante e rischi trasmessi dal cantiere all'area circostante): in corrispondenza degli elementi considerati sono indicate le scelte progettuali, le procedure e le misure di prevenzione e protezione.

4.1. CARATTERISTICHE DEL SITO E OPERE CONFINANTI

Caratteristiche generali del sito

Area rurale con accessibilità veicolare

Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche

Le caratteristiche geologiche in parte dell'intervento 4 e 5 sono classificate Pg3 sono classificate in zona di suscettività alta e prescrivono certe cautele

Opere confinanti

	Confini	Rischi prevedibili
Nord	Distacco di proprietà privata	Caduta materiali
Sud	Distacco di proprietà privata	nessuno
Est	Strada Pubblica	Rischio intersezione con terzilinee elettriche e caduta materiali
Ovest	Strada Pubblica	Rischio intersezione con terzi

4.2. RISCHI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE

Condutture sotterranee servizi vari	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Le fasi di progettazione hanno segnalato la presenza di sottoservizi interferenti. - In fase esecutiva e d'intesa con la Direzione Lavori, il CSE e con i rispettivi Enti Gestori di possibili sottoservizi, l'impresa appaltatrice dovrà verificare di volta in volta l'eventuale presenza di sottoservizi non segnalati o potuti rilevare in fase di progettazione, per verificare la loro effettiva presenza e tracciare il relativo posizionamento in pianta e sezione di tali condutture. Qualora la presenza delle condutture creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno concordare le misure essenziali di sicurezza da prendere prima dell'inizio dei lavori e durante lo sviluppo dei lavori.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'avvio delle lavorazioni di demolizione o scavo nell'area interessata dalla presenza delle reti interrante di servizi vari (telefonici, fibre ottiche e simili)

Lavori stradali e autostradali	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Prima della realizzazione delle opere in progetto è necessario un sopralluogo in cantiere con il CSE per organizzare le lavorazioni. Qualora la presenza delle infrastrutture creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno prendere accordi

	con gli enti interessati per la chiusura della strada.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'avvio dei lavori

Presenza di terreno accidentato o scivoloso

Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Prima della realizzazione delle opere in progetto è necessario un sopralluogo in cantiere con il CSE per organizzare la fase lavorativa.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'inizio dei lavori nell'area di cantiere con presenza di terreno accidentato, in pendenza, scivoloso, ghiacciato o innevato.

4.3. RISCHI ADDIZIONALI TRASMESSI AL CANTIERE DALL'AMBIENTE ESTERNO

Agenti atmosferici

Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Le lavorazioni sono eseguite all'aperto, prevalentemente, nel periodo autunnale e invernale, e sono quindi soggette a rischio di: scariche atmosferiche, pioggia, vento, neve, gelo, ecc.. Sospendere, se necessario, i lavori sulla base del CCNL.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'inizio delle lavorazioni predisporre baraccamento. Durante le lavorazioni mettere in atto, se necessario, le altre procedure.

Caduta di masse da pendii, terreni e simili

Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Prima della realizzazione delle opere in progetto è necessario un sopralluogo in cantiere con il CSE per organizzare le lavorazioni e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose. - I lavori in prossimità di pendii o zone con rischio di caduta di masse devono essere programmati tenendo conto delle condizioni meteo (piogge e nevicate intense), prevedendo mezzi per la rapida evacuazione.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'inizio delle lavorazioni in corrispondenza dei pendii o terreni.

Lavori stradali e autostradali

Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Prima della realizzazione delle opere in progetto è necessario un sopralluogo in cantiere con il CSE per organizzare le lavorazioni. Qualora la presenza delle infrastrutture creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno prendere accordi con gli enti interessati per la chiusura della strada.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'avvio dei lavori

4.4. RISCHI TRASMESSI DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO

caduta dall'alto materiali

Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	montacarichi con reti di protezione
---	-------------------------------------

Polveri, fibre	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	<ul style="list-style-type: none"> - Le fasi progettuali hanno evidenziato la possibilità di rilascio di emissioni di polveri o fibre all'esterno dell'area di cantiere. - In fase esecutiva e d'intesa con la Direzione Lavori, il CSE è necessario un sopralluogo in cantiere organizzare le lavorazioni e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose.
Tempistica dell'intervento	Durante l'esecuzione delle fasi di demolizione

Rumore	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	<ul style="list-style-type: none"> - Le fasi progettuali hanno evidenziato la possibilità di rilascio di emissioni di rumori molesti verso esterno dell'area di cantiere. - In fase esecutiva e d'intesa con la Direzione Lavori, il CSE è necessario un sopralluogo in cantiere organizzare le lavorazioni e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose. -L'Impresa affidataria dovrà prendere visione della classificazione adottata per l'area di intervento e, in quanto presumibile il superamento dei limiti massimi di emissione acustica indicati dal Comune per la zona in esame necessario, chiedere deroga allo stesso Comune (Legge n. 447/95 art. 6 comma 1 lettera h - D.P.C.M. 14 novembre 1997 - L.R. 10 maggio 1999 n. 21 - Art. 7).

5. LAYOUT DI CANTIERE

AREA DI CANTIER



6. FASI DI ORGANIZZAZIONE

Elenco delle fasi organizzative

- Accessi e circolazione in cantiere mezzi - allestimento
- Baracche di cantiere - allestimento
- Cantierizzazione lavori bonifiche amianto friabile - allestimento
- Cantierizzazione lavori bonifiche amianto friabile - smantellamento
- Delimitazione lavori stradali - allestimento
- Delimitazione lavori stradali - smantellamento
- Impianto elettrico di cantiere - allestimento
- Impianto elettrico di cantiere - smantellamento
- Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione - allestimento
- Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione - smantellamento
- Linea di ancoraggio per imbracatura - allestimento
- Scarico autocarri e bilici - allestimento
- Servizi igienici di cantiere - allestimento
- Servizi igienici di cantiere - smantellamento

Accessi e circolazione in cantiere mezzi - allestimento	
Categoria	Accessi e viabilità di cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Prescrizioni sulla viabilità.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Martello demolitore elettrico
Rischi individuati nella fase	
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Procedure operative	
<p>Accesso e circolazione dei mezzi meccanici di trasporto</p> <p>Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.</p> <p>All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.</p> <p>Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate alle possibilità dei mezzi stessi ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.</p> <p>Le vie di transito non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere aerate e illuminate.</p> <p>La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.</p> <p>Tutti i mezzi mobili a motore devono essere provvisti di segnale acustico.</p> <p>Se un mezzo non è progettato per operare indifferentemente nelle due direzioni esso deve essere equipaggiato con uno speciale segnale luminoso e/o acustico che automaticamente diventa operativo quando si innesta la marcia indietro.</p> <p>I mezzi progettati per operare indifferentemente nelle due direzioni devono avere luci frontali nella direzione di marcia e luci rosse a tergo. Tali luci si devono invertire automaticamente quando si inverte la direzione di marcia.</p> <p>I mezzi mobili devono essere equipaggiati con girofaro, i mezzi di trasporto speciali (per esplosivi, di emergenza) devono essere equipaggiati con segnali speciali.</p> <p>Il trasporto delle persone deve avvenire solo con mezzi appositi o all'interno delle cabine dei mezzi per trasporto materiali, se predisposte.</p> <p>I mezzi mobili a motore utilizzati in cantiere quando non provvisti di cabina di manovra o di guida, devono essere provvisti di idonea struttura di protezione del posto di guida o manovra contro i rischi di caduta di materiale dall'alto e contro i rischi di ribaltamento.</p> <p>Vie e uscite di emergenza</p> <p>Le vie ed uscite di emergenza devono restare sgombre e consentire di raggiungere il più rapidamente possibile un luogo sicuro.</p> <p>In caso di pericolo i posti di lavoro devono poter essere evacuati rapidamente e in condizioni di massima sicurezza da parte dei lavoratori.</p> <p>Tenuto conto del numero di persone, delle dimensioni del cantiere, del tipo di attività prevedere in modo adeguato numero, distribuzione e dimensioni delle vie e delle uscite di emergenza.</p> <p>Le vie e le uscite di emergenza se necessario devono essere dotate di una illuminazione di emergenza.</p>	
Misure preventive e protettive	
<p>[Movimentazione manuale dei carichi] Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi. Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni. Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando</p>	

possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa. Mantenerne la schiena e le braccia rigide. Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco. In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora). Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

Baracche di cantiere - allestimento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Calore, fiamme, incendio	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Procedure operative	
<p>Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.</p> <p>Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni o baraccamenti devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.</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 (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.</p> <p>I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.</p> <p>Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.</p> <p>Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.</p>	

Baracche di cantiere - allestimento

Misure preventive e protettive

[Caduta a livello e scivolamento]Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.[Calore, fiamme, incendio]Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:- 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;- 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.[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico;- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Scarpe di sicurezza

Cantierizzazione lavori bonifiche amianto friabile - allestimento	
Categoria	Installazione e smontaggio del cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	<p>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.</p> <p>Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.</p> <p>Allestimento recinzioni (confinamento statico e dinamico) Formazione segnaletica Predisposizione basamenti e/o aree per apparecchi, depositi e lavorazioni fisse Allestimento unità di decontaminazione Allestimento depositi fissi Realizzazione impianti e allacciamenti elettrici, idrici e fognari Movimento macchine operatrici Realizzazione protezioni a impianti o strutture esistenti Smantellamento recinzioni, segnaletica, baraccamenti, depositi, macchine e posti di lavoro, come sopra allestiti</p>
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Avvitatore elettrico ▪ Trapano elettrico
Opere provvisionali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizzazione linea di ancoraggio per imbracatura
Rischi individuati nella fase	
Amianto	Molto alto
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Procedure operative	
<p>Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi di macchine, impianti, attrezzature baraccamenti e quant'altro) e nella fase di montaggio in quota si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto; allo scopo possono essere utilizzati ponti mobili su ruote, scale a castello o i ponti su cavalletti; ove non risulti tecnicamente possibile è necessario fare ricorso ai dispositivi di protezione individuale anticaduta.</p> <p>La realizzazione di linee elettriche provvisorie deve essere eseguita con mezzi adeguati; l'uso di scale a pioli deve essere limitato al massimo, solo per interventi che non richiedono l'uso contemporaneo delle mani e solo se fissate o trattenute al piede da un'altra persona; per le operazioni più complesse devono essere utilizzate attrezzature quali scale a castello, ponti mobili a torre o ponti sviluppabili.</p> <p>La realizzazione di protezioni a linee elettriche e a strutture o impianti preesistenti richiedono di volta in volta lo studio della procedura e dei mezzi di protezione da adottare, ricorrendo anche a cestelli o a ponteggi metallici fissi.</p> <p>La movimentazione e lo sgancio di singoli componenti preassemblati o da assemblare, in particolare se a livelli diversi deve essere effettuato con attrezzature adeguate, evitando di salire sopra i medesimi, anche solo per le operazioni di aggancio-sgancio del carico.</p> <p>Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.</p>	

Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni o baraccamenti devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.

Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e, quando non utilizzati, devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.

I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.

Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.

Devono essere realizzati percorsi pedonali interni al cantiere i quali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiale o altro capaci di ostacolare il cammino dei lavoratori.

Le zone di accatastamento di materiale da smaltire o di materiale necessario all'installazione devono essere individuate in aree distinte e separate dai percorsi pedonali.

In presenza di terreno scivoloso occorre riportare materiale inerte granulare per rendere utilizzabili in sicurezza le aree di lavoro o di passaggio.

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.

Le caratteristiche delle macchine operatrici e le capacità di carico degli autocarri devono essere compatibili con le pendenze e la consistenza delle vie di transito e di stazionamento. Se è previsto lo stazionamento di macchine operatrici o altri mezzi su tratti di strada in pendenza è necessario provvedere a vincolare le ruote dei mezzi con le apposite "zeppe".

Qualora il cantiere sia in comunicazione con strade aperte al traffico, o l'area di cantiere occupi una parte della sede stradale, le intersezioni e le zone interessate devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada. Tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità, in particolar modo durante la realizzazione della recinzione e della segnaletica provvisoria sulla sede stradale; la realizzazione della segnaletica stradale provvisoria deve essere organizzata in modo tale da limitare al massimo il rischio d'investimento degli addetti e da mantenere sicura la circolazione sulla strada, anche utilizzando attrezzature e mezzi idonei allo scopo come ad esempio i "segnali su veicoli".

Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

Misure preventive e protettive

[Amianto]Per le attività edili che possono comportare per i lavoratori una esposizione ad amianto (es. demolizione o rimozione dell'amianto o di manufatti contenenti amianto) è necessaria la riduzione al minimo dell'esposizione e del numero di lavoratori esposti, la misurazione del livello di concentrazione dell'agente, la valutazione del livello di esposizione personale, la consegna del piano di lavoro all'organo di vigilanza, la tenuta del registro degli esposti, la delimitazione e la protezione delle aree a rischio, la corretta manutenzione e pulizia di attrezzature e impianti, la sorveglianza sanitaria, l'informazione/formazione per gli addetti, l'impiego di idonei dpi e loro relativa corretta manutenzione/pulizia (in particolare indumenti protettivi e dispositivi di protezione delle vie respiratorie), la predisposizione di impianti sanitari adeguati (impianti di decontaminazione).[Microclima severo per lavori all'aperto][Movimentazione manuale dei carichi]Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.Mantenere la schiena e le braccia rigide.Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico anti pioggia e antivento

- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza
- Tuta monouso con cappuccio incorporato

Cantierizzazione lavori bonifiche amianto friabile - smantellamento

Categoria	Installazione e smontaggio del cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	<p>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.</p> <p>Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.</p> <p>Allestimento recinzioni (confinamento statico e dinamico)</p> <p>Formazione segnaletica</p> <p>Predisposizione basamenti e/o aree per apparecchi, depositi e lavorazioni fisse</p> <p>Allestimento unità di decontaminazione</p> <p>Allestimento depositi fissi</p> <p>Realizzazione impianti e allacciamenti elettrici, idrici e fognari</p> <p>Movimento macchine operatrici</p> <p>Realizzazione protezioni a impianti o strutture esistenti</p> <p>Smantellamento recinzioni, segnaletica, baraccamenti, depositi, macchine e posti di lavoro, come sopra allestiti</p>

Procedure operative

Nella fase di smontaggio a terra dei singoli pezzi di macchine, impianti, attrezzature (gru, impianto di betonaggio, baraccamenti e quant'altro) e nella fase di smontaggio in quota si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto; allo scopo possono essere utilizzati ponti mobili su ruote, scale a castello o i ponti su cavalletti; ove non risulti tecnicamente possibile è necessario fare ricorso ai dispositivi di protezione individuale anticaduta.

Lo smantellamento delle linee elettriche provvisorie deve essere eseguita con mezzi adeguati; l'uso di scale a pioli deve essere limitato al massimo, solo per interventi che non richiedono l'uso contemporaneo delle mani e solo se fissate o trattenute al piede da un'altra persona; per le operazioni più complesse devono essere utilizzate attrezzature quali scale a castello, ponti mobili a torre o ponti sviluppabili.

La rimozione di protezioni a linee elettriche e a strutture o impianti preesistenti richiedono di volta in volta lo studio della procedura e dei mezzi di protezione da adottare, ricorrendo anche a cestelli o a ponteggi metallici fissi.

La movimentazione e lo sgancio di singoli componenti smontati, in particolare se a livelli diversi deve essere effettuato con attrezzature adeguate, evitando di salire sopra i medesimi, anche solo per le operazioni di aggancio-sgancio del carico.

Nell'area direttamente interessata allo smontaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.

Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, smontaggio, devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.

Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e, quando non utilizzati, devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.

I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.

Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.

Devono essere realizzati percorsi pedonali interni al cantiere i quali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiale o altro capaci di ostacolare il cammino dei lavoratori.

Le zone di accatastamento di materiale da smaltire o di materiale necessario all'installazione devono essere individuate in aree distinte e separate dai percorsi pedonali.

In presenza di terreno scivoloso occorre riportare materiale inerte granulare per rendere utilizzabili in sicurezza le aree di lavoro o di passaggio.

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.

Qualora il cantiere sia in comunicazione con strade aperte al traffico, o l'area di cantiere occupi una parte della sede stradale, le intersezioni e le zone interessate devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada. Tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità, in particolar modo durante la realizzazione della recinzione e della segnaletica provvisoria sulla sede stradale; la realizzazione della segnaletica stradale provvisoria deve essere organizzata in modo tale da limitare al massimo il rischio d'investimento degli addetti e da mantenere sicura la circolazione sulla strada, anche utilizzando attrezzature e mezzi idonei allo scopo come ad esempio i "segnali su veicoli".

Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

Prima di consegnare l'area di lavoro 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. Le misurazioni e il certificato di restituibilità dei locali dovrà essere rilasciato dall'ASL competente per territorio.

Delimitazione lavori stradali - allestimento	
Categoria	Delimitazione area di cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Lavori di realizzazione di recinzione esterna con new Jersey, transenne e simili in cantieri urbani
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Basso
Procedure operative	
<p>Istruzioni di montaggio</p> <p>Il montaggio delle recinzioni o delimitazioni deve avvenire secondo le istruzioni ricevute, utilizzando attrezzature idonee e mantenute in buono stato di conservazione; gli addetti al montaggio devono fare uso dei dispositivi di protezione individuale in dotazione. Le operazioni di montaggio devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei sotto la guida di una persona esperta. Il personale utilizzato durante le operazioni di montaggio deve essere suddiviso per mansioni ben definite per le quali deve aver ricevuto una informazione e formazione adeguata alle funzioni svolte.</p>	
Misure preventive e protettive	
<p>[Caduta a livello e scivolamento]Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.[Crollo o ribaltamento materiali depositati]I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.[Microclima severo per lavori all'aperto][Movimentazione manuale dei carichi]Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.Mantenere la schiena e le braccia rigide.Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.In caso di</p>	

lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora). Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore. [Proiezione di schegge e frammenti di materiale] Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali). Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione. Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori. Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata. Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Delimitazione lavori stradali - smantellamento	
Categoria	Delimitazione area di cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Lavori di realizzazione di recinzione esterna con new Jersey, transenne e simili in cantieri urbani
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Basso
Procedure operative	
<p>Istruzioni di smontaggio per gli addetti</p> <p>Lo smontaggio delle recinzioni o delimitazioni deve avvenire secondo le istruzioni ricevute, utilizzando attrezzature idonee e mantenute in buono stato di conservazione; gli addetti allo smontaggio devono fare uso dei dispositivi di protezione individuale in dotazione. Le operazioni di smontaggio devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei sotto la guida di una persona esperta. Il personale utilizzato durante le operazioni di smontaggio deve essere suddiviso per mansioni ben definite per le quali deve aver ricevuto una informazione e formazione adeguata alle funzioni svolte.</p>	

Misure preventive e protettive

[Caduta a livello e scivolamento]Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.[Crollo o ribaltamento materiali depositati] depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.[Microclima severo per lavori all'aperto][Movimentazione manuale dei carichi]Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.Mantenere la schiena e le braccia rigide.Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Impianto elettrico di cantiere - allestimento	
Categoria	Impianti
Descrizione (Tipo di intervento)	Ditta e personale abilitato provvedono alla realizzazione dell'impianto attraverso il passaggio dei cavi, l'installazione di idonei quadri, interruttori e prese in numero e postazioni previste ed effettuando i dovuti collegamenti. Provvedono alla realizzazione degli impianti di messa a terra e delle scariche atmosferiche.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacciavite ▪ Scale a mano semplici
Rischi individuati nella fase	
Urti, colpi, impatti, compressioni	Medio
Procedure operative	
<p>In caso di danneggiamento delle spine e dei cavi d'alimentazione delle attrezzature di lavoro o delle prolunghes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sospendere immediatamente le lavorazioni, - non riparare la parte danneggiata per nessun motivo con ausili di fortuna (es. nastro isolante, ecc.), - rivolgersi esclusivamente a personale specializzato per le loro sostituzioni. <p>Messa in servizio oppure verifica iniziale dell'impianto elettrico Anche l'impianto elettrico di cantiere è da sottoporre a verifica nella sua globalità prima della messa in esercizio. Al fine di rispettare le sopraccitate norme, rispettivamente per dimostrare di aver realizzato, secondo le vigenti norme di buona tecnica, un impianto elettrico e di averne eseguito correttamente la verifica iniziale in occasione della messa in servizio, l'installatore rilascia la relativa dichiarazione di conformità per l'esecuzione secondo la regola dell'arte dell'impianto elettrico; tale dichiarazione è da conservare sul posto di lavoro. Alla sopraccitata dichiarazione l'installatore allega, obbligatoriamente, i seguenti elaborati: lo schema dell'impianto realizzato (tecnicamente: il c. d. schema elettrico unifilare), la relazione con le tipologie dei materiali utilizzati e la copia del certificato di riconoscimento dei relativi requisiti tecnico-professionali (la cosiddetta visura della Camera di Commercio).</p> <p>Alla sopraccitata dichiarazione l'installatore allega inoltre la documentazione che attesti l'effettuazione delle verifiche strumentali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - degli interruttori automatici e differenziali, - della dispersione dell'impianto di messa a terra e dell'eventuale impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. <p>In caso di successive modifiche dell'impianto si rende necessario per il committente, pertanto, conservare le relative dichiarazioni di conformità emesse dagli installatori e comprensive dei sopraccitati allegati obbligatori, in particolare lo schema elettrico unifilare dell'impianto, aggiornato in base all'ultima modifica apportata.</p> <p>Verifica successiva (di sicurezza) dell'impianto elettrico Le verifiche periodiche di sicurezza dell'impianto elettrico a cura del committente dell'impianto vanno effettuate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - secondo le indicazioni dei costruttori dei componenti elettrici, in caso di usura, danneggiamento e modifiche dell'impianto, - almeno ogni due anni o in caso di modifiche sostanziali dell'impianto (vedi art. 4 e 7 del DPR n. 462/2001). 	
Misure preventive e protettive	
<p>[Urti, colpi, impatti, compressioni]Gli urti, i colpi, gli impatti con parti mobili o fisse di macchine (bracci) o con materiali sospesi in movimentazione aerea, devono essere impediti limitando l'accesso alla zona pericolosa con barriere e segnali di richiamo di pericolo fino alla conclusione dei lavori. Le operazioni devono essere svolte sotto la sorveglianza di un preposto. Gli addetti durante la fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare l'elmetto.</p>	

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione

Impianto elettrico di cantiere - smantellamento

Categoria	Impianti
Descrizione (Tipo di intervento)	Ditta e personale abilitato provvedono alla realizzazione dell'impianto attraverso il passaggio dei cavi, l'installazione di idonei quadri, interruttori e prese in numero e postazioni previste ed effettuando i dovuti collegamenti. Provvedono alla realizzazione degli impianti di messa a terra e delle scariche atmosferiche.

Rischi individuati nella fase

Allergeni	Basso
Cesoimento, stritolamento	Basso
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Getti, schizzi	Medio
Investimento	Medio
Polveri, fibre	Alto
Ribaltamento	Medio
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio

Misure preventive e protettive

[Allergeni]Nella fase lavorativa l'uso di sostanze chimiche allergizzanti o sensibilizzanti viene limitato. Qualora durante la fase è previsto l'uso di sostanze allergizzanti, i lavoratori addetti devono indossare guanti protettivi e usare creme barriere per proteggere la cute, occhiali a maschera per la protezione degli occhi e indumenti di lavoro specifici. In presenza dei primi sintomi sospetti di allergia, dermatite deve essere richiesto a cura del lavoratore, un controllo sanitario del medico competente. I lavoratori che presentano affezioni di tipo allergico devono essere allontanati dalla fase lavorativa ed essere adibiti ad altre lavorazioni. [Cesoimento, stritolamento]Il cesoimento e lo stritolamento di parti del corpo tra elementi mobili di macchine e elementi fissi delle medesime o di opere, strutture provvisorie o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso devono essere disposti comandi di arresto automatico e/o di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo. [Folgorazione per contatto linee elettriche aeree]In prossimità di linee elettriche aeree e/o elettrodotti deve essere rispettata la distanza di sicurezza minima di 5 m dalle parti più sporgenti del braccio della gru, autogru, beton pompa: viene considerato il massimo ingombro del carico comprensivo della possibile oscillazione qualora la distanza di sicurezza non può essere rispettata interpellare l'ente erogatore per la disattivazione della linea. [Getti, schizzi]Le lavorazioni che prevedono l'applicazione a getto o spruzzo di materiali (calcestruzzo, intonaci, pitture e simili) non devono interferire con altre lavorazioni manuali, per tanto fino alla conclusione dei lavori, l'accesso alla zona deve essere vietato con segnaletica di richiamo. Le attrezzature da lavoro impiegate per il getto o lo spruzzo devono essere utilizzate correttamente e mantenute efficienti da parte dei lavoratori secondo le istruzioni fornite dal fabbricante. Gli addetti alla fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare occhiali a maschera, guanti protettivi, indumenti da lavoro per proteggere la cute e gli occhi dalle aggressioni chimiche. [Investimento]La circolazione dei mezzi all'interno dell'area di cantiere, deve avvenire utilizzando i percorsi e gli spazi definiti nella planimetria di cantiere allegata al PSC e in assenza secondo le indicazioni del CSE. I mezzi all'interno del cantiere devono:- operare con il girofaro sempre acceso;- operare con i dispositivi sonori di retromarcia funzionanti;- nelle manovre di retromarcia o nei casi di scarsa visibilità, essere assistiti da personale di terra da postazione ben visibile

all'autista;- procedere negli spostamenti con velocità a passo d'uomo.Le zone di cantiere in cui operano i mezzi meccanici devono essere segnalate, delimitate e sorvegliate da un preposto per impedire l'accesso nella zona di lavoro fino alla conclusione degli stessi.Le attività con i mezzi meccanici devono essere programmate in modo da evitare possibili interferenze con zone in cui si svolgono attività manuali.Gli addetti durante l'esecuzione della fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare gli indumenti ad alta visibilità.[Polveri, fibre]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.Al fine di limitare la diffusione e/o la produzione delle polveri è necessario:- usare utensili a bassa velocità e dotati di sistemi aspiranti;- bagnare i materiali;- qualora i lavori siano eseguiti in ambienti confinati è opportuno compartimentare ove possibile le zone di lavoro;- utilizzare dispositivi di protezione personale: maschere respiratorie o facciali filtranti marcati ce, con filtro almeno di tipo FFP2.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.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.[Ribaltamento]Le macchine per il getto del calcestruzzo devono essere posizionate su un terreno solido e piana e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.I non addetti alla lavorazione in questione si dovranno mantenere a distanza di sicurezza.Le macchine per il getto dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.Le macchine per il sollevamento dei materiali devono essere posizionate su un terreno solido e piano e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.Le macchine per il sollevamento dei materiali dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.[Ribaltamento del mezzo cedimento fondo]Tutti i mezzi meccanici di movimentazione sono utilizzati per le pendenze massime per cui sono stati progettati.La presenza di fossati o altri avvallamenti, che possono causare il ribaltamento dei mezzi, sono segnalati e transennati.Sono adottate tutte le misure per assicurare la stabilità del mezzo in relazione al tipo e alle caratteristiche del percorso dei mezzi:- prima di far accedere i mezzi sono verificate la consistenza e la portanza del terreno e quando è necessario si provvede al consolidamento ed all'allargamento delle stesse;- la macchina è affidata a conduttori di provata esperienza ed utilizzata esclusivamente per il suo uso specifico;- viene verificato periodicamente lo stato di usura dei pneumatici;- il posto di guida delle macchine è protetto;- il transito avviene sempre a velocità moderata;- durante il caricamento del materiale sul mezzo di trasporto è vietata la presenza del conduttore nella cabina di guida.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione - allestimento	
Categoria	Installazione e smontaggio del cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono simili per tutti i tipi di cantiere in cui è necessario impiantare le strutture di assistenza e supporto dell'unità produttiva. Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.
	Pulizia e sgombero area Allestimento recinzioni Allestimento depositi fissi allestimento ponteggi o piani di lavoro Realizzazione impianti e allacciamenti elettrici, idrici e fognari Realizzazione protezioni a impianti o strutture esistenti Smantellamento recinzioni, segnaletica, baraccamenti, depositi, macchine e posti di lavoro, come sopra allestiti
Rischi individuati nella fase	
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Intercettazione di reti elettriche interrato	Molto alto
Procedure operative	
<p>Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi di macchine, impianti, attrezzature (gru, impianto di betonaggio, baraccamenti e quant'altro) e nella fase di montaggio in quota si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto; allo scopo possono essere utilizzati ponti mobili su ruote, scale a castello o i ponti su cavalletti; ove non risulti tecnicamente possibile è necessario fare ricorso ai dispositivi di protezione individuale anticaduta.</p> <p>La realizzazione di linee elettriche provvisorie deve essere eseguita con mezzi adeguati; l'uso di scale a pioli deve essere limitato al massimo, solo per interventi che non richiedono l'uso contemporaneo delle mani e solo se fissate o trattenute al piede da un'altra persona; per le operazioni più complesse devono essere utilizzate attrezzature quali scale a castello, ponti mobili a torre o ponti sviluppabili.</p> <p>La realizzazione di protezioni a linee elettriche e a strutture o impianti preesistenti richiedono di volta in volta lo studio della procedura e dei mezzi di protezione da adottare, ricorrendo anche a cestelli o a ponteggi metallici fissi.</p> <p>La movimentazione e lo sgancio di singoli componenti preassemblati o da assemblare, in particolare se a livelli diversi deve essere effettuato con attrezzature adeguate, evitando di salire sopra i medesimi, anche solo per le operazioni di aggancio-sgancio del carico.</p> <p>Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.</p> <p>Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni o baraccamenti devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.</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 (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.</p> <p>I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.</p> <p>Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.</p> <p>Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.</p> <p>Devono essere realizzati percorsi pedonali interni al cantiere i quali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiale o altro capaci di ostacolare il cammino dei lavoratori.</p> <p>Le zone di accatastamento di materiale da smaltire o di materiale necessario all'installazione devono essere individuate in aree distinte e separate dai percorsi pedonali.</p>	

In presenza di terreno scivoloso occorre riportare materiale inerte granulare per rendere utilizzabili in sicurezza le aree di lavoro o di passaggio.

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.

Le caratteristiche delle macchine operatrici e le capacità di carico degli autocarri devono essere compatibili con le pendenze e la consistenza delle vie di transito e di stazionamento. Se è previsto lo stazionamento di macchine operatrici o altri mezzi su tratti di strada in pendenza è necessario provvedere a vincolare le ruote dei mezzi con le apposite "zeppe".

Qualora il cantiere sia in comunicazione con strade aperte al traffico, o l'area di cantiere occupi una parte della sede stradale, le intersezioni e le zone interessate devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada. Tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità, in particolar modo durante la realizzazione della recinzione e della segnaletica provvisoria sulla sede stradale; la realizzazione della segnaletica stradale provvisoria deve essere organizzata in modo tale da limitare al massimo il rischio d'investimento degli addetti e da mantenere sicura la circolazione sulla strada, anche utilizzando attrezzature e mezzi idonei allo scopo come ad esempio i "segnali su veicoli".

Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione - smantellamento

Categoria	Installazione e smontaggio del cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	<p>Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono simili per tutti i tipi di cantiere in cui è necessario impiantare le strutture di assistenza e supporto dell'unità produttiva. Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.</p> <p>Pulizia e sgombero area Allestimento recinzioni Allestimento depositi fissi allestimento ponteggi o piani di lavoro Realizzazione impianti e allacciamenti elettrici, idrici e fognari Realizzazione protezioni a impianti o strutture esistenti Smantellamento recinzioni, segnaletica, baraccamenti, depositi, macchine e posti di lavoro, come sopra allestiti</p>

Procedure operative

Nella fase di smontaggio a terra dei singoli pezzi di macchine, impianti, attrezzature (gru, impianto di betonaggio, baraccamenti e quant'altro) e nella fase di smontaggio in quota si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto; allo scopo possono essere utilizzati ponti mobili su ruote, scale a castello o i ponti su cavalletti; ove non risulti tecnicamente possibile è necessario fare ricorso ai dispositivi di protezione individuale anticaduta.

Lo smantellamento delle linee elettriche provvisorie deve essere eseguita con mezzi adeguati; l'uso di scale a pioli deve essere limitato al massimo, solo per interventi che non richiedono l'uso contemporaneo delle mani e solo se fissate o trattenute al piede da un'altra persona; per le operazioni più complesse devono essere utilizzate attrezzature quali scale a castello, ponti mobili a torre o ponti sviluppabili.

La rimozione di protezioni a linee elettriche e a strutture o impianti preesistenti richiedono di volta in volta lo studio della procedura e dei mezzi di protezione da adottare, ricorrendo anche a cestelli o a ponteggi metallici fissi.

La movimentazione e lo sgancio di singoli componenti smontati, in particolare se a livelli diversi deve essere effettuato con attrezzature adeguate, evitando di salire sopra i medesimi, anche solo per le operazioni di aggancio-sgancio del carico.

Nell'area direttamente interessata allo smontaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.

Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, smontaggio, devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.

Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e, quando non utilizzati, devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.

I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.

Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.

Devono essere realizzati percorsi pedonali interni al cantiere i quali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiale o altro capaci di ostacolare il cammino dei lavoratori.

Le zone di accatastamento di materiale da smaltire o di materiale necessario all'installazione devono essere individuate in aree distinte e separate dai percorsi pedonali.

In presenza di terreno scivoloso occorre riportare materiale inerte granulare per rendere utilizzabili in sicurezza le aree di lavoro o di passaggio.

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.

Qualora il cantiere sia in comunicazione con strade aperte al traffico, o l'area di cantiere occupi una parte della sede stradale, le intersezioni e le zone interessate devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada. Tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità, in particolar modo durante la realizzazione della recinzione e della segnaletica provvisoria sulla sede stradale; la realizzazione della segnaletica stradale provvisoria deve essere organizzata in modo tale da limitare al massimo il rischio d'investimento degli addetti e da mantenere sicura la circolazione sulla strada, anche utilizzando attrezzature e mezzi idonei allo scopo come ad esempio i "segnali su veicoli".

Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

Linea di ancoraggio per imbracatura - allestimento	
Categoria	Allestimento di opere provvisionali importanti
Descrizione (Tipo di intervento)	Realizzazione di punti e linee di ancoraggio per agganciare con cordino di ritenuta le imbracature degli operai addetti ai lavori di rimozione della copertura.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Opere provvisionali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizzazione linea di ancoraggio per imbracatura
Rischi individuati nella fase	
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Basso
Procedure operative	
<p>Lavori sulle coperture</p> <p>Prima di procedere alla esecuzione di lavori su lucernari, tetti, coperture e simili, il datore di lavoro o il preposto deve assicurarsi che:</p> <p>a) tutti i lati liberi prospicienti il vuoto siano protetti da ponteggio perimetrale con parapetto dell'ultimo impalcato di metri 1,20 oppure siano protetti da parapetti di trattenuta e tavola fermapiede. I parapetti di trattenuta devono avere altezza minima di metro 1 in presenza di coperture con inclinazione < 15% e metri 1,20 per coperture con inclinazione > 15%.</p> <p>b) che la copertura sia praticabile e abbia resistenza sufficiente per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego. si possono ritenere adeguate le coperture prive di aperture o lucernai, con portata superiore ai 200 Kg/m2. Nel caso in cui sia dubbia tale resistenza, devono essere adottati i necessari apprestamenti idonei a garantire la sicurezza delle persone addette, in relazione alla tipologia dei lavori , quali tavole sopra le orditure, sottoimpalcato interni che riducono la caduta a metri 2 e facendo uso di idonei dispositivi di protezione individuale anticaduta ancorati a parti stabili della copertura.</p> <p>c) che la copertura sia accessibile in modo agevole e sicuro es. botola con scaletta interna . Nel caso in cui l'accesso non sia agevole deve allestire un ponteggio o impalcato per l'accesso con scalette interne.</p> <p>d) ai lavoratori deve essere esplicitamente vietato rimuovere le protezioni poste sui lucernari o sulle aperture presenti sulla copertura;</p> <p>In presenza di condizioni meteo avverse quali pioggia forte, neve, ghiaccio, le lavorazioni all'aperto sulla copertura devono essere sospese dal preposto.</p> <p>Condizioni di utilizzo dei sistemi anticaduta</p> <p>Nei lavori in quota qualora non sia possibile allestire opere provvisionali è necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione idonei per l'uso specifico composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, conformi alle norme tecniche quali i seguenti:</p> <p>a) assorbitori di energia;</p> <p>b) connettori;</p> <p>c) dispositivo di ancoraggio;</p> <p>d) cordini;</p> <p>e) dispositivi retrattili;</p> <p>f) guide o linee vita flessibili;</p> <p>g) guide o linee vita rigide;</p> <p>h) imbracature.</p> <p>Il sistema di protezione deve essere assicurato, direttamente o mediante connettore lungo una guida o linea vita, a parti stabili delle opere fisse o provvisionali.</p>	
Misure preventive e protettive	

[Movimentazione manuale dei carichi] Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi. Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni. Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa. Mantenere la schiena e le braccia rigide. Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco. In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora). Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore. [Urti, colpi, impatti, compressioni] Gli urti, i colpi, gli impatti con parti mobili o fisse di macchine (bracci) o con materiali sospesi in movimentazione aerea, devono essere impediti limitando l'accesso alla zona pericolosa con barriere e segnali di richiamo di pericolo fino alla conclusione dei lavori. Le operazioni devono essere svolte sotto la sorveglianza di un preposto. Gli addetti durante la fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare l'elmetto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione

Scarico autocarri e bilici - allestimento

Categoria	Apparecchi di sollevamento materiali in cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Preparazione del piano di scarico e stoccaggio del materiale trasportato con rullo compattatore

Fattori di rischio utilizzati nella fase

Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Rullo compressore
---------------------	--

Procedure operative

La zona interessata ai movimenti di sollevamento e scarico dovrà essere adeguatamente livellata e costipata in maniera da costituire adeguato piano di appoggio per gli stabilizzatori dei mezzi di sollevamento durante le fasi di scarico del materiale trasportato in loco dall'autocarro o dal bilico.

La zona dovrà essere adeguatamente dotata di una serie di cartelli opportunamente disposti in modo da rendere manifesto il pericolo di carichi sospesi.

Gli addetti al sollevamento dovranno assicurarsi le migliori condizioni di visibilità per seguire il carico durante il movimento e controllare l'assenza di urti contro ostacoli fissi.

L'imbracatura può essere costituita da funi metalliche oppure da nastri di tessuto con fili di sostanze sintetiche: a seconda della forma che viene conferite alle funi si possono avere diversi tipi di imbraco: semplice, a cappio, a canestro, a nastro, a bilanciante. Nell'imbraco a cappio occorre che il peso sia bilanciato al fine di evitare lo sfilamento e la caduta del carico. L'imbracatura a canestro viene utilizzata soprattutto per movimentare le tubazioni e per poter equilibrare il carico sono necessari almeno due imbrachi.

L'operatore macchine deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione dei carichi.

Prima dell'uso l'operatore deve:

- controllare i percorsi e le zone di lavoro verificando le condizioni di stabilità della macchina in uso;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia e il girofaro siano regolarmente funzionanti;
- verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre;
- accertarsi se nell'area dell'eventuale scavo possano esistere canalizzazioni in servizio (acqua, gas, elettricità, ecc...);
- garantire la visibilità del posto di manovra.

Durante l'uso della macchina l'operatore deve:

- allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa;
- segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro;
- utilizzare gli stabilizzatori nei casi richiesti dal libretto di uso e manutenzione del mezzo e mantenere il mezzo stabile durante tutta la fase di lavoro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;

- non utilizzare la macchina per sollevamento persone;
- regolare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;

Dopo l'utilizzo della macchina l'operatore deve:

- posizionare il mezzo nell'area di cantiere riservata al parcheggio dei macchinari fuori orario di lavoro;
- lasciare i mezzi con le bene abbassate ed i freni di stazionamento azionati;
- eseguire puntualmente la programmazione degli interventi manutentori secondo le istruzioni del libretto di uso e manutenzione.

Un'opportuna iniziativa di prevenzione da attuare nelle opere di movimentazione dei carichi deve essere quella di tipo organizzativo, in particolare:

- programmazione dei lavori si devono evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette;
- in caso di condizioni di lavoro particolarmente disagiate (elevata temperatura durante il periodo estivo, eccessivo rumore per uso simultaneo di mezzi, ripetitività assoluta delle operazioni) risulta opportuno provvedere ad una turnazione del personale.

FUNI

Far eseguire da personale specializzato le verifiche trimestrali delle funi e delle catene e controllare che ne sia stato riportato l'esito sugli appositi modelli. Provvedere alla sostituzione delle funi metalliche quando si riscontra la presenza di ammaccature sensibili, strozzature, riduzioni irregolari del diametro, presenza di asole o nodi di torsione. Provvedere inoltre alla sostituzione quando in un tratto deteriorato la fune presenti fili rotti visibili per una sezione maggiore del 10% della sezione metallica totale della fune. In caso di sostituzione verificare la regolarità del rapporto del diametro del tamburo e delle pulegge rispetto al diametro della fune.

In caso di sostituzione farsi rilasciare dal venditore delle funi la prevista attestazione in cui sono riportate le caratteristiche del prodotto e, in particolare, il valore del carico di rottura minimo garantito.

1. Consentire l'accesso alle aree lavorative e di cantiere soltanto ai lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni sui rischi specifici dell'attività. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta dei gravi, il contatto con i mezzi in movimento. I passaggi pedonali devono essere larghi almeno 0,60 ml, se saranno adibiti anche al passaggio dei materiali la larghezza dovrà salire ad almeno 1,20 ml.

2. Per la presenza di polveri e di gas di scarico di mezzi a motore si dovranno prevedere le seguenti misure di sicurezza e prevenzione:

- I materiali di risulta vanno bagnati spesso
- I lavoratori hanno l'obbligo di utilizzare correttamente i DPI prescritti e messi a loro disposizione dal datore di lavoro
- Vanno adottate idonee misure per evitare la diffusione delle polveri prodotte dalle lavorazioni
- I lavoratori esposti all'azione di gas, sostanze e agenti nocivi, oltre a far uso adeguati DPI (mascherine ecc...), devono essere sottoposti a visita medica periodica, come da tabelle ministeriali.

3. Per quanto attiene le vibrazioni si dovranno usare adeguate impugnature e/o guanti imbottiti e adottare mezzi tecnici che limitino il più possibile l'intensità delle vibrazioni e scuotimenti. Le macchine operatrici devono essere dotate di posti di guida antivibranti.

4. Per l'esposizione al rumore si dovranno utilizzare cuffie auricolari o altri sistemi di protezione dell'udito. Il datore di lavoro dovrà provvedere alla valutazione del rumore ed attuare adeguate misure preventive e protettive. L'esposizione al rumore va limitata il più possibile adottando adeguate misure tecniche, organizzative e procedurali. Gli addetti alle lavorazioni con esposizione a rumore vanno sottoposti a visita medica preventiva.

5. Per evitare contatti accidentali con mezzi e macchine operatrici occorrerà adottare le seguenti misure di sicurezza e prevenzione:

- I passaggi e postazioni di lavoro devono essere difesi contro la caduta di materiali in relazione all'attività lavorativa.
- Per le manovre di retromarcia i conduttori delle macchine verranno coadiuvati da personale a terra.
- Vietare la presenza di personale nel campo di azione della macchina.
- Segnalare possibilmente i percorsi delle macchine operatrici.
- Sia le rampe, tramite le quali si accede alle zone operative, che i percorsi di transito delle macchine nel cantiere, devono avere una larghezza che superi da ogni lato la sagoma delle macchine di almeno cm 70.

6. Le misure di prevenzione e di sicurezza da adottare contro il rischio di ribaltamento della macchina sono:

- Le rampe di accesso alle zone operative devono avere pendenza adeguata alle caratteristiche della macchina
- Va verificata la stabilità del terreno prima di far accedere la macchina.
- La macchina va utilizzata da personale addetto adeguatamente formato alla mansione specifica.
- Evitare l'uso improprio della macchina.
- Verificare lo stato di eventuali pneumatici.

Servizi igienici di cantiere - allestimento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locali per servizi igienici da cantiere
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Procedure operative	
<p>Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.</p> <p>Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni o baraccamenti devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.</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 (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.</p> <p>I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.</p> <p>Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.</p> <p>Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.</p>	
Misure preventive e protettive	
<p>[Caduta a livello e scivolamento]Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.[Movimentazione manuale dei carichi]Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.Mantenere la schiena e le braccia rigide.Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere</p>	

l'aiuto di un altro lavoratore.[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico;- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Scarpe di sicurezza

Servizi igienici di cantiere - smantellamento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locali per servizi igienici da cantiere
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Misure preventive e protettive	
<p>[Caduta a livello e scivolamento]Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.Per garantire l'accesso in modo sicuro</p>	

ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta. Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo. Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne. Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo. [Movimentazione manuale dei carichi] Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi. Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni. Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa. Mantenere la schiena e le braccia rigide. Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco. In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora). Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore. [Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento] L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo. Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori. Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi. Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m. Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura. Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o seccioni. Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe. Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente. Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico;- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Scarpe di sicurezza

7. RELAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Accessi e viabilità di cantiere - Accessi e circolazione in cantiere mezzi

Durante l'esecuzione dei lavori deve essere garantita in cantiere la corretta e sicura viabilità delle persone e dei veicoli, evitando possibili interferenze tra pedoni e mezzi, ingorghi sui percorsi stradali e di aree di lavoro e ostacoli vari da compromettere l'efficacia delle vie ed uscite d'emergenza.

La viabilità di cantiere deve rispondere a requisiti di solidità e stabilità, ed avere dimensioni ed andamento tali da non costituire pericolo ai lavoratori operanti nelle vicinanze ed in ogni caso dovranno rispondere al punto 1 dell'allegato XVIII del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

La superficie deve essere sufficientemente solida in relazione al peso dei mezzi a pieno carico che vi devono transitare.

Per evitare cedimenti del fondo stradale, le vie di circolazione dei mezzi devono correre a sufficiente distanza dagli scavi. In caso contrario, quando non è possibile fare altrimenti, si dovrà provvedere al consolidamento delle pareti degli scavi.

I dislivelli nelle vie di circolazione devono essere raccordati con opportune rampe inclinate, se destinate anche ai pedoni, di pendenza inferiore all'8%.

Le vie di circolazione interne al cantiere, quando possono costituire pericolo per i pedoni, devono essere opportunamente delimitate e comunque segnalate.

Il traffico dovrà essere regolamentato, limitando la velocità massima di circolazione a non più di 30 km/h.

Nelle vie di circolazione si devono garantire buone condizioni di visibilità (non inferiore a 50 lux), eventualmente si provvederà a garantire il livello minimo di illuminamento facendo ricorso all'illuminazione artificiale.

Le rampe di accesso agli scavi di splateamento o sbancamento devono avere carreggiata solida, atte a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, adeguata pendenza in relazione alle possibilità dei mezzi stessi. La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco non inferiore a 70 centimetri oltre la larghezza d'ingombro del veicolo. Nei tratti lunghi, con franco limitato ad un solo lato, devono avere piazzole o nicchie di rifugio, lungo il lato privo di franco, ad intervalli non superiore a 20 metri l'una dall'altra.

I viottoli e le scale con gradini ricavate nel terreno devono essere muniti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto, quando il dislivello è superiore a metri 2,00; le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute con tavole e robusti paletti.

Nelle vie d'accesso e nei luoghi pericolosi non proteggibili devono essere obbligatoriamente apposte le opportune segnalazioni ed evitate con idonee disposizioni la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

La zona superiore del fronte d'attacco degli scavi deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili con il progredire dello scavo.

Le andatoie e le passerelle devono avere larghezza minima non inferiore a 60 cm, se destinate al solo passaggio dei lavoratori, non inferiore a 120 cm, se destinate anche al trasporto dei materiali. La pendenza non deve essere superiore al 50%. La lunghezza deve essere interrotta da pianerottoli di riposo, posti ad intervalli opportuni.

Le andatoie devono avere il piano di calpestio fornito di listelli trasversali fissati sulle tavole di basa, a distanza non maggiore a quella del passo di un uomo carico.

Le andatoie e le passerelle devono essere munite verso il vuoto di normali parapetti e tavola fermapiede.

Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, sale aeree e altri luoghi simili e/o con pericoli di caduta gravi devono essere obbligatoriamente impedito.

Baraccamenti e servizi vari - Servizi igienici di cantiere

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.

Delimitazione area di cantiere - Delimitazione lavori stradali

L'organizzazione del traffico pedonale e veicolare della strada :Anche nel caso di inibizione del traffico veicolare, garantire comunque il passaggio pedonale ed in particolar modo uno spazio sufficiente a fare transitare il personale di pronto soccorso e le barelle dell' autoambulanza fino al raggiungimento delle abitazione della via.

Tali passaggi devono essere protetti e separati dalle attività di cantiere , eventualmente anche fuori dall'asse stradale , con opere provvisoriali quali passerelle opportunamente dimensionate e provviste di parapetto.Per quanto possibile alla fine della giornata di lavoro la strada dovrà essere sgombra da mezzi e attrezzature per il ripristino del traffico veicolare;in caso di scavi sul manto stradale chiusura provvisoria con lastre di acciaio ben fissate , atte a sopportare il carico veicolare

Impianti - Impianto elettrico di cantiere

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 summontato 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).

Numeri Utili

SERVIZIO/SOGGETTO	TELEFONO
Polizia	113
Carabinieri	112
Comando provinciale dei Vigili del Fuoco	115
Emergenza sanitaria	118
Coordinatore della sicurezza	3484431730

8. ANALISI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL CANTIERE

Elenco delle fasi lavorative

- Trasporto e smaltimento materiali di rifiuto non pericolosi
- Risarcitura di calcestruzzo ammalorato
- Consolidamenti terreni - micropali (tipo tubifix)
- Consolidamento versanti mediante chiodatura di terreni e rocce e rete doppia torsione
- Rivestimento di pareti con rete metallica a doppia torsione
- Demolizione di murature a mano
- Posa delle tubazioni
- Montaggio ringhiere per recinzioni in ferro
- Rimozione di materiali contenenti amianto (m.c.a.) friabile
- Scavi a sezione obbligata eseguiti con mezzo
- Scavi di sbancamento a macchina
- Rinterro di scavo con mezzo meccanico
- Compattazione meccanica del terreno
- Formazione di strati di fondazione in misto granulare
- Formazione di strati di collegamento e di usura
- Pareti contro terra in cls armato
- Palificata doppia in legno
- Muratura in pietra
- Muratura mista pietra e mattone
- Posa in opera di biostuoie
- Posa in opera di gabbioni
- Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici

Trasporto e smaltimento materiali di rifiuto non pericolosi	
Categoria	Trasporto e smaltimento di materiali, attrezzature e macchine
Descrizione (Tipo di intervento)	Attività di trasporto e smaltimento rifiuti di risulta da demolizioni. L'attività si compone delle seguenti sub attività: - accesso in cantiere e posizionamento dell'autocarro in prossimità della zona di carico - carico del materiale sul cassone del mezzo; - trasporto in discarica del materiale;
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro
Rischi individuati nella fase	
Investimento	Molto alto
Ribaltamento	Alto
Misure preventive e protettive	
<p>[Investimento]</p> <p>La circolazione dei mezzi all'interno dell'area di cantiere, deve avvenire utilizzando i percorsi e gli spazi definiti nella planimetria di cantiere.</p> <p>I mezzi all'interno del cantiere devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - operare con il girofaro sempre acceso; - operare con i dispositivi sonori di retromarcia funzionanti; - nelle manovre di retromarcia o nei casi di scarsa visibilità, essere assistiti da personale di terra da postazione ben visibile all'autista; - procedere negli spostamenti con velocità a passo d'uomo. <p>Le zone di cantiere in cui operano i mezzi meccanici devono essere segnalate, delimitate e sorvegliate da un preposto per impedire l'accesso nella zona di lavoro fino alla conclusione degli stessi.</p> <p>Le attività con i mezzi meccanici devono essere programmate in modo da evitare possibili interferenze con zone in cui si svolgono attività manuali.</p> <p>Gli addetti durante l'esecuzione della fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare gli indumenti ad alta visibilità.</p> <p>All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.</p> <p>Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate alle possibilità dei mezzi stessi ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.</p> <p>Le vie di transito non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere aerate e illuminate.</p> <p>La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.</p> <p>Tutti i mezzi mobili a motore devono essere provvisti di segnale acustico.</p> <p>I mezzi mobili devono essere equipaggiati con girofaro, i mezzi di trasporto speciali (per esplosivi, di emergenza) devono essere equipaggiati con segnali speciali.</p> <p>Il trasporto delle persone deve avvenire solo con mezzi appositi o all'interno delle cabine dei mezzi per trasporto materiali, se predisposte. Nelle manovre di retromarcia o in presenza di scarsa visibilità gli autisti devono essere assistiti da personale di terra nelle manovre.</p> <p>[Ribaltamento]</p> <p>Le macchine per il getto del calcestruzzo devono essere posizionate su un terreno solido e piana e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.</p> <p>I non addetti alla lavorazione in questione si dovranno mantenere a distanza di sicurezza.</p> <p>Le macchine per il getto dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per</p>	

inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.
 Le macchine per il sollevamento dei materiali devono essere posizionate su un terreno solido e piano e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.
 Le macchine per il sollevamento dei materiali dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Giubbino ad alta visibilità 	

Risarcitura di calcestruzzo ammalorato	
Categoria	Consolidamenti e risanamenti
Descrizione (Tipo di intervento)	Demolizioni di calcestruzzo ammalorato.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Martello demolitore elettrico ▪ Utensili manuali
Rischi individuati nella fase	
Cedimento localizzato di strutture	Medio
Contatto con sostanze chimiche	Molto basso
Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche	Basso
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Basso
Procedure operative	
<p>Lavori in quota L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche. Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisorie con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro. In questa fase per i lavori fino a metri 2 possono essere utilizzati ponti su cavalletti, mentre per i lavori su facciate o per altezze maggiori a metri 2 devono essere allestiti ponteggi metallici, ponteggi autosollevanti, cestelli idraulici su autocarro, ponti mobili su ruote. Nei lavori in quota, devono essere allestite, prima o durante la fase, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisorie finalizzate ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose. Le opere provvisorie e i ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti del ponteggio o alle opere provvisorie (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività. Gli impalcati e ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore di 2 metri, devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto e in buono stato di conservazione.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.</p>	

Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee.

Le aperture lasciate nei solai o nelle piattaforme di lavoro devono essere circondate da normale parapetto di metri 1 di altezza e da tavola fermapiede oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio (tavoloni in legno con sezioni trasversale di cm 30 di larghezza e di cm 5 di spessore).

Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio.

Protezione dei posti di lavoro fissi

I posti di lavoro in cui vengono impastati calcestruzzi e malte o eseguite altre operazioni a carattere continuativo ubicati nelle immediate vicinanze dei ponteggi o il posto di caricamento e sollevamento dei materiali con apparecchi di sollevamento (gru, argani) devono essere protetto da un solido impalcato sovrastante, contro la caduta di materiali alto 3 metri.

L'uso del casco protettivo del capo è obbligatorio anche sotto l'impalcato.

Il posto di carico e di manovra degli argani a terra deve essere delimitato con barriera per impedire la permanenza ed il transito sotto i carichi.

Misure preventive e protettive

[Cedimento localizzato di strutture]

Nei lavori di costruzione o di consolidamento di cornicioni di gronda e di opere sporgenti dai muri (balconi, frontolini), per impedirne la caduta, devono essere allestiti armature o puntellature provvisorie adeguate a sostenerle fino a che la stabilità dell'opera sia completamente assicurata.

Nei lavori di costruzione di manufatti, archi, volte, solai, scale e di opere sporgenti dai muri (balconi, frontolini) in cemento armato o muratura per impedirne la caduta, devono essere allestiti armature o puntellature provvisorie adeguate a sostenerle fino a che la stabilità dell'opera sia completamente assicurata.

Le armature provvisorie per la esecuzione devono essere costruite in modo da assicurare, in ogni fase del lavoro, la necessaria solidità e con modalità tali da consentire, a getto o costruzione ultimata, il loro progressivo abbassamento e disarmo.

Le armature provvisorie qualora sia richiesto dalla tipologia di lavoro come centine per ponti ad arco, per coperture ad ampia luce e simili, che non rientrino negli schemi di uso corrente, devono essere eseguite su progetto redatto da un ingegnere o architetto, corredato dai relativi calcoli di stabilità.

I disegni esecutivi, firmati dal progettista, devono essere esibiti sul posto di lavoro a richiesta degli organi di vigilanza e dal coordinatore per la sicurezza.

Durante l'esecuzione dei lavori di costruzione di manufatti, quali archi, volte, architravi, solai, scale e di qualsiasi altra opera sporgente dal muro (balconi, frontolini) in cemento armato o muratura prima della posa delle armature e delle centine di sostegno delle opere è necessario accertarsi della resistenza del terreno o delle strutture sulle quali esse debbono poggiare, in modo da prevenire cedimenti delle armature stesse o delle strutture sottostanti, con particolare riguardo a possibili degradazioni per presenza d'acqua.

Le armature o i puntelli devono essere dimensionati per numero e portata per sopportare con sicurezza, oltre il peso delle strutture, anche quello delle persone e dei sovraccarichi eventuali, nonché le sollecitazioni dinamiche che possano dar luogo a vibrazioni durante l'esecuzione dei lavori e quelle prodotte dalla spinta del vento e dell'acqua.

Il carico gravante al piede dei puntelli di sostegno deve essere opportunamente distribuito.

[Contatto con sostanze chimiche]

Durante l'esecuzione della fase lavorativa ridurre al minimo la durata e l'intensità dell'esposizione dei lavoratori e la quantità dell'agente chimico da impiegare.

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 sulla base delle informazioni della scheda di sicurezza fornita dal produttore.
 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.
 Conservare, manipolare e trasportare gli agenti chimici pericolosi secondo le istruzioni ricevute dal datore di lavoro.

[Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche]

Durante l'esecuzione della fase lavorativa ridurre al minimo la durata e l'intensità dell'esposizione dei lavoratori e la quantità dell'agente chimico da impiegare.

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 sulla base delle informazioni della scheda di sicurezza fornita dal produttore.

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.

Conservare, manipolare e trasportare gli agenti chimici pericolosi secondo le istruzioni ricevute dal datore di lavoro.

[Folgorazione per contatto linee elettriche aeree]

In prossimità di linee elettriche aeree e/o elettrodotti deve essere rispettata la distanza di sicurezza minima di 5 m dalle parti più sporgenti del braccio della gru, autogru, beton pompa: viene considerato il massimo ingombro del carico comprensivo della possibile oscillazione qualora la distanza di sicurezza non può essere rispettata interpellare l'ente erogatore per la disattivazione della linea.

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Consolidamenti terreni - micropali (tipo tubifix)	
Categoria	Consolidamento terreni e versanti
Descrizione (Tipo di intervento)	Perforazione del terreno a mezzo di macchina perforatrice attrezzata con appositi utensili (scalpello trilama o martello fondo foro), introduzione dell'armatura tubolare con l'ausilio dell'organo di servizio della macchina, inserimento, all'interno del tubo, di micropali in acciaio muniti di fori con valvole di non ritorno e iniezione di malta di cemento in pressione.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autopompa per calcestruzzo ▪ Compressore ▪ Utensili manuali
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto all'interno di scavi	Molto alto
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Alto
Microclima severo per lavori all'aperto	Basso
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Medio
Ribaltamento	Alto
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Smottamento	Molto alto
Procedure operative	
<p>Protezione da sbalzi di temperatura Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse. Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc...).</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.</p> <p>Lavori con rischi particolari Nelle zone particolarmente esposte ad eventi come valanghe, piene, frane o cadute di pietre i lavori devono essere eseguiti soltanto sotto una sorveglianza appropriata. Occorre creare un'organizzazione che permetta di assicurare in ogni momento il salvataggio dei lavoratori. In caso di pericolo imminente, nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di pericolo.</p> <p>Preparazione del piano di lavoro Prima di iniziare i lavori deve essere effettuato un sopralluogo più accurato per rilevare la presenza nell'area interessata dai lavori pericoli intrinseci al cantiere, quali la presenza di sottoservizi (condutture gas e acqua, linee elettricità area o interrata, telefono, ...) interferenti con le operazioni da eseguire. Delimitare l'area di scavo con nastro di segnalazione bianco-rosso, collocato adeguatamente arretrato (m. 1,50) dal ciglio dello scavo, o con parapetto regolamentare. Delimitare le aree di movimentazione dei mezzi con nastro di segnalazione bianco-rosso al fine di evitare possibili</p>	

contatti con le parti in movimento.

Appositi cartelli devono avvertire i pericoli presenti nell'area di lavoro e vietare l'accesso ai non addetti ai lavori.

Curare il posizionamento della trivellatrice nonché l'idoneità dei percorsi al fine di evitare interferenze pericolose.

In caso di terreno cedevole predisporre ripartitori di carico sui quali fare parcheggiare i cingoli della trivellatrice.

Verificare il rispetto della distanza minima di sicurezza (5 metri) dalle linee elettriche aeree a conduttori nudi ed, eventualmente, impartire precise istruzioni agli operatori.

Formazione di foro trivellato

Verificare preventivamente la portata dell'escavatore da impiegare in relazione del carico massimo da movimentare.

Verificare preventivamente lo stato e la portate delle funi, dei ganci, dei bilancini e delle braghe.

Durante le fasi di perforazione deve essere mantenuta dagli operatori a terra un'adeguata distanza di sicurezza dai cingoli della trivellatrice e dalla trivella in movimento.

Vietare il passaggio sotto il braccio della trivella.

Lo scavo deve essere tenuto circoscritto da un parapetto, meglio se monolitico, atto ad impedire la caduta all'interno dello scavo in occasione delle misurazioni della profondità di scavo e del controllo delle pareti.

Gli scavi ultimati a livello inferiore al piano di campagna devono essere coperti o colmati o segnalati con strisce bianco-rosse o con transenne.

Le aste impiegate nella perforazione devono essere sempre tenute sugli appositi cavalletti per evitare la caduta.

Nel caso in cui si manifesti eccessiva polverosità nella fase di perforazione occorre utilizzare l'apposito schiumogeno.

Coprire il foro o proteggere con parapetti regolamentari, qualora il getto non venga eseguito nell'immediato.

Rimuovere i fanghi dal ciglio del foro.

Non lasciare carichi in posizione elevata.

Sollevamento dei materiali e posa pali

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato tenendo presente anche delle possibili raffiche di vento.

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico,...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura adeguate al peso e in buone condizioni, dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo.

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbragatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche e l'assenza di ostacoli.

Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.

Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo.

Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato.

Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.

Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

Lo scarico, il deposito temporaneo e l'inserimento delle gabbie metalliche deve essere eseguito lentamente, evitando di sospendere i carichi sopra i lavoratori ed adottando idonee imbracature.

La partenza deve essere graduale in modo da verificare la correttezza dell'imbracatura e se necessario spostare i punti d'aggancio.

L'imbracatura delle gabbie deve essere effettuata nei punti indicati dal progettista delle gabbie.

L'operazione di sollevamento può essere eseguita dall'escavatore se abilitato come macchina di sollevamento e munito di libretto ISPEL oppure da autogrù.

Segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro.

Durante il trasporto gli aiutanti non devono accompagnare le gabbie tenendole per mano ma guidandole con delle funi e tenendosi a distanza di sicurezza (almeno 2 m. da esse).

Soltanto quando la gabbia è imboccata nello scavo la si potrà guidare con le mani.

Il piano di calpestio circostante la zona di scavo deve essere largo almeno 70 cm e munito di listelli in legno atti ad impedire scivolamenti.

Il sostegno provvisorio della gabbia, in attesa del successivo pezzo, deve avvenire utilizzando staffe (tubi metallici o travetti) passanti attraverso la gabbia e poggianti sull'avampozzo.

L'operazione di accoppiamento di due gabbie sovrapposte dovrà avvenire guidando i ferri discendenti all'interno della staffa superiore per mezzo di leve e martello e mai direttamente con le mani.

Nel caso di giunzione tra le gabbie con saldatura elettrica assicurare l'alimentazione elettrica da quadro elettrico di cantiere regolamentare. Verificare preventivamente lo stato di efficienza della macchina e lo stato di usura dei cavi elettrici. Assicurarsi del collegamento all'impianto di terra.

Nel caso di collocamento della gabbia a quota inferiore al livello del piano di campagna si dovrà fare uso di speciali staffe verticali sporgenti dalla gabbia e di lunghezza tale da emergere dai cordoli affinché sia possibile staccare i grulli che la tengono collegata al bilancino di calaggio.

Le staffe di sospensione dell'ultima gabbia devono essere dimensionate in modo tale da poter sostenere il peso dell'intero complesso di gabbie.

Non lasciare carichi in posizione elevata.

Esecuzione dello getto di cls

La movimentazione del tubo-getto deve essere eseguita lentamente, evitando di sospendere i carichi sopra i lavoratori e con idonei sistemi di imbracatura.

L'operazione di sollevamento può essere eseguita dall'escavatore se abilitato come macchina di sollevamento e munito di libretto ISPEL oppure da autogrù.

L'inserimento del tubo-getto nel foro deve essere assistita da personale a terra a distanza di sicurezza, utilizzando idonei attrezzi.

Non lasciare carichi in posizione elevata.

Posizionare l'autobetoniera in modo tale da non ridurre la visibilità da parte dell'addetto all'estrazione del tubo-forma.

Assemblare il canale di scarico del calcestruzzo in conformità alle istruzioni del costruttore e verificare che sia dotato di idonea protezione a soffietto. Ove manchi la protezione l'operazione di getto deve essere effettuata da due persone tra loro sincronizzate nei movimenti: una deve tenere la canale inferiore con i maniglioni laterali mentre l'altra deve ruotare la canale superiore solo dopo che il primo abbia dato il proprio consenso.

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto.

È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento.

Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI.

Effettuare il getto ed estrarre gradualmente il tubo-getto mantenendosi a distanza di sicurezza (almeno 2 m. da esso).

A getto ultimato, proteggere e segnalare l'estremità superiore dell'armatura metallica sporgente.

Misure preventive e protettive

[Caduta dall'alto all'interno di scavi]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere con scavi deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di scavi aperti, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

I parapetti fissi di protezione sul ciglio degli scavi prospicienti il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale > 1,00 kN/mq;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiede nella parte inferiore, di altezza > 0,15 metri;

- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Microclima severo per lavori all'aperto]

[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).

Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.

Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

[Ribaltamento]

Le macchine per il getto del calcestruzzo devono essere posizionate su un terreno solido e piana e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.

I non addetti alla lavorazione in questione si dovranno mantenere a distanza di sicurezza.

Le macchine per il getto dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

Le macchine per il sollevamento dei materiali devono essere posizionate su un terreno solido e piano e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.

Le macchine per il sollevamento dei materiali dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.

Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.

Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.

Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.

Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:

- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;
- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;
- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;

- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;
- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;
- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;
- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezioni contro la caduta durante la ricezione del carico;
- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della conduttura (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Smottamento]

Le pendenze delle scarpate devono essere adeguate alla stabilità del terreno.

Se la stabilità del terreno dovesse essere compromessa da influssi atmosferici quali intense precipitazioni o disgelo si devono prendere provvedimenti adeguati.

Tanto nella roccia che richiede l'uso di esplosivo quanto nella roccia omogenea che può essere abbattuta con mezzi meccanici (come l'arenaria o la marna) le pareti possono essere strutturate in verticale.

Si deve fornire una prova di sicurezza qualora:

- non si possano osservare i seguenti rapporti tra verticale ed orizzontale:
 1. al massimo 3 : 1 nei terreni resistenti ben compatti e resistenti;
 2. al massimo 2 : 1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili;
 3. al massimo 1 : 1 nei terreni franosi;

- la scarpata sia più alta di 4 m;
- la scarpata debba molto probabilmente essere sollecitata da carichi supplementari quali veicoli, macchine edili o depositi di materiale;
- vi siano infiltrazioni d'acqua pensile oppure se il piede delle scarpate si trova in corrispondenza dell'acqua freatica.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Consolidamento versanti mediante chiodatura di terreni e rocce e rete doppia torsione	
Categoria	Consolidamento terreni e versanti
Descrizione (Tipo di intervento)	Chiodatura di elementi su parete rocciosa con realizzazione di fori mediante trivelle manuali o pneumatiche Rivestimento di pareti sub verticali con rete metallica per realizzazione di sistema di stabilizzazione attivo e consolidamento strutturale e corticale di terreni e rocce preventivamente chiodate e predisposte per il fissaggio della rete metallica
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Martello ▪ Utensili manuali
Opere provvisorie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Linea di ancoraggio per cintura di sicurezza
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto all'interno di scavi	Molto alto
Microclima severo per lavori all'aperto	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Alto
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Smottamento	Molto alto
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Si considerano adeguate le delimitazioni in rete orso grill, lamiera zincata, rete elettrosaldata. Il transito sottostante la zona di lavoro deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo.</p> <p>Lavori con rischi particolari Nelle zone particolarmente esposte ad eventi come valanghe, piene, frane o cadute di pietre i lavori devono essere eseguiti soltanto sotto una sorveglianza appropriata. Occorre creare un'organizzazione che permetta di assicurare in ogni momento il salvataggio dei lavoratori. In caso di pericolo imminente, nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di pericolo.</p> <p>Lavori in quota per la posa delle reti e chiodatura L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche. Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisorie con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro. Utilizzando autocarri con gru, si posizionano i rotoli di rete ai piedi della scarpata su pianori stabili e sgombri da detriti e gli argani cui agganciare le funi per la gestione delle operazioni si predispongono sulla testata della parete o ad altezze opportune idonei sistemi di sospensione e distanziamento dalla parete per i rotoli di rete; si predispongono sulla testata della parete o ad altezze opportune idonei sistemi di sicurezza per i rotoli di rete ancorati in posizioni diverse da quelli operativi; si agganciano ai piedi della scarpata i bilancini che portano la rete muniti di blocchi laterali alle funi degli argani nonché le funi di sicurezza; si comincia l'operazione di srotolamento dal basso verso l'alto con l'assistenza di rocciatori che garantiscono l'aderenza della rete alla parete; i rocciatori fissano le piastre romboidali di ancoraggio alla testa delle barre di chiodatura e serrano i bulloni si ripetono le operazioni fino a raggiungere la testa della parete.</p>	

Condizioni di utilizzo dei sistemi anticaduta

Nei lavori in quota qualora non sia possibile allestire opere provvisorie è necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione idonei per l'uso specifico composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, conformi alle norme tecniche quali i seguenti:

- a) assorbitori di energia;
- b) connettori;
- c) dispositivo di ancoraggio;
- d) cordini;
- e) dispositivi retrattili;
- f) guide o linee vita flessibili;
- g) guide o linee vita rigide;
- h) imbracature.

Il sistema di protezione deve essere assicurato, direttamente o mediante connettore lungo una guida o linea vita, a parti stabili delle opere fisse o provvisorie.

Protezione da sbalzi di temperatura

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc...).

Misure preventive e protettive**[Caduta dall'alto all'interno di scavi]**

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere con scavi deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di scavi aperti, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

I parapetti fissi di protezione sul ciglio degli scavi prospicienti il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $> 1,00 \text{ kN/mq}$;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiè nella parte inferiore, di altezza $> 0,15$ metri;
- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

[Microclima severo per lavori all'aperto]**[Movimentazione manuale dei carichi]**

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in

pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della condotta (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Smottamento]

Le pendenze delle scarpate devono essere adeguate alla stabilità del terreno.

Se la stabilità del terreno dovesse essere compromessa da influssi atmosferici quali intense precipitazioni o disgelo si devono prendere provvedimenti adeguati.

Tanto nella roccia che richiede l'uso di esplosivo quanto nella roccia omogenea che può essere abbattuta con mezzi meccanici (come l'arenaria o la marna) le pareti possono essere strutturate in verticale.

Si deve fornire una prova di sicurezza qualora:

- non si possano osservare i seguenti rapporti tra verticale ed orizzontale:
 1. al massimo 3 : 1 nei terreni resistenti ben compatti e resistenti;
 2. al massimo 2 : 1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili;
 3. al massimo 1 : 1 nei terreni franosi;
- la scarpata sia più alta di 4 m;
- la scarpata debba molto probabilmente essere sollecitata da carichi supplementari quali veicoli, macchine edili o depositi di materiale;
- vi siano infiltrazioni d'acqua pensile oppure se il piede delle scarpate si trova in corrispondenza dell'acqua freatica.

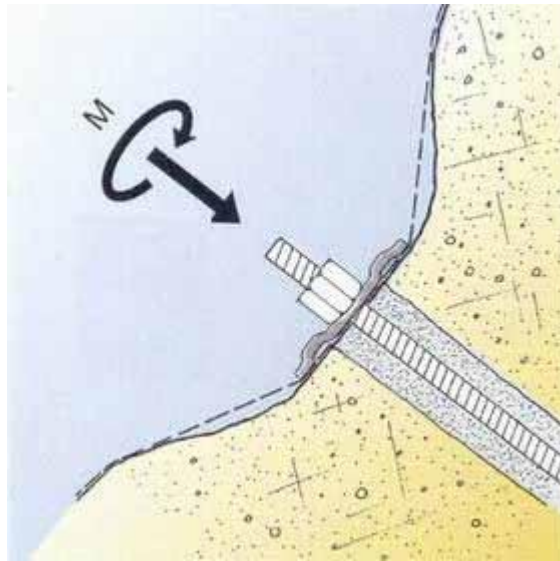
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento

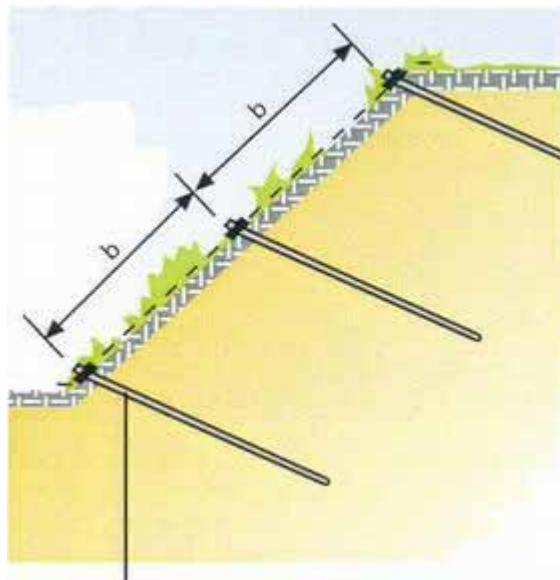
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Rappresentazioni grafiche

- chiodature su roccia



- chiodature su terra



Rivestimento di pareti con rete metallica a doppia torsione	
Categoria	Consolidamento terreni e versanti
Descrizione (Tipo di intervento)	<p>Rivestimento di pareti sub verticali con rete metallica a doppia torsione plasticata con maglia tipo 8x10 filo 2.70/3.70 mm, con ancoraggi in fune d'acciaio L=1 m, maglia 6 m x 3 m.</p> <p>Attività contemplate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. disgaggio (rimozione dei volumi di roccia instabili con utilizzo paranchi e pistoni idraulici) 2. posizionamento ancoraggi in testa alla scarpata 3. posizionamento "pacco" rete parasassi con mezzo meccanico 4. aggancio rete ad elicottero 5. sgancio rete in quota 6. giunzione rete agganciata ad elicottero (eventuale) 7. ancoraggi al suolo 8. fissaggio reti in quota (operazioni manuali)
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro con gru ▪ Escavatore ▪ Trapano elettrico ▪ Utensili manuali
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto	Molto alto
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Alto
Microclima severo per lavori all'aperto	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Alto
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Smottamento	Molto alto
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Si considerano adeguate le delimitazioni in rete orso grill, lamiera zincata, rete elettrosaldata. Il transito sottostante la zona di lavoro deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo.</p> <p>Lavori con rischi particolari Nelle zone particolarmente esposte ad eventi come valanghe, piene, frane o cadute di pietre i lavori devono essere eseguiti soltanto sotto una sorveglianza appropriata. Occorre creare un'organizzazione che permetta di assicurare in ogni momento il salvataggio dei lavoratori. In caso di pericolo imminente, nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di pericolo.</p> <p>Lavori in quota per la posa delle reti L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche. Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisorie con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro. Utilizzando autocarri con gru, si posizionano i rotoli di rete ai piedi della scarpata su pianori stabili e sgombri da detriti e gli argani cui agganciare le funi per la gestione delle operazioni si predispongono sulla testata della parete o</p>	

ad altezze opportune idonei sistemi di sospensione e distanziamento dalla parete per i rotoli di rete;
 si predispongono sulla testata della parete o ad altezze opportune idonei sistemi di sicurezza per i rotoli di rete ancorati in posizioni diverse da quelli operativi;
 si agganciano ai piedi della scarpata i bilancini che portano la rete muniti di blocchi laterali alle funi degli argani nonché le funi di sicurezza;
 si comincia l'operazione di srotolamento dal basso verso l'alto con l'assistenza di rocciatori che garantiscono l'aderenza della rete alla parete;
 i rocciatori fissano le piastre romboidali di ancoraggio alla testa delle barre di chiodatura e serrano i bulloni si ripetono le operazioni fino a raggiungere la testa della parete.

Condizioni di utilizzo dei sistemi anticaduta

Nei lavori in quota qualora non sia possibile allestire opere provvisorie è necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione idonei per l'uso specifico composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, conformi alle norme tecniche quali i seguenti:

- a) assorbitori di energia;
- b) connettori;
- c) dispositivo di ancoraggio;
- d) cordini;
- e) dispositivi retrattili;
- f) guide o linee vita flessibili;
- g) guide o linee vita rigide;
- h) imbracature.

Il sistema di protezione deve essere assicurato, direttamente o mediante connettore lungo una guida o linea vita, a parti stabili delle opere fisse o provvisorie.

Protezione da sbalzi di temperatura

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc...).

Misure preventive e protettive

[Caduta dall'alto]

I parapetti fissi di protezione sul perimetro delle postazioni di lavoro o di transito prospicienti il vuoto (scale fisse in muratura, ballatoi, travi, solai, passerelle, e simili) devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $> 1,00 \text{ kN/mq}$;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiè nella parte inferiore, di altezza $> 0,15$ metri;
- avere una altezza libera tra i correnti $< 0,47$ metri nel caso di inclinazione del solaio $< 10^\circ$, $< 0,25$ metri nel caso d'inclinazione del solaio $< 45^\circ$, $< 0,10$ metri nel caso d'inclinazione del solaio $< 60^\circ$;
- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

Le passerelle, i camminamenti e le andatoie per il transito di persone e materiali installati sulle parti non praticabili della copertura (es. elementi di copertura non pedonabili, lucernari, cupolini, ecc...) e per passaggi sul vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- resistere alle sollecitazioni e ai sovraccarichi previsti per il passaggio di persone e per la movimentazione dei materiali;
- avere larghezza $> 0,60$ metri se destinate al solo transito di persone e $> 1,20$ metri se utilizzate anche per il trasporto di materiali;
- essere dotate sui lati aperti di parapetti aventi le caratteristiche sopra riportate;
- essere provviste di pavimentazione antisdrucciolevole con aperture non attraversabili da una sfera di 35 mm e, se sovrastanti luoghi ove è possibile la permanenza o il passaggio di persone, non attraversabili da una sfera di 20 mm;
- le andatoie con pendenza $> 50 \%$ devono avere piani di calpestio listellati ad intervalli $< 0,40$ metri, interrotti da pianerottoli di riposo in funzione della lunghezza dell'andatoia.

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Microclima severo per lavori all'aperto]**[Movimentazione manuale dei carichi]**

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della conduttura (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;

- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Smottamento]

Le pendenze delle scarpate devono essere adeguate alla stabilità del terreno.

Se la stabilità del terreno dovesse essere compromessa da influssi atmosferici quali intense precipitazioni o disgelo si devono prendere provvedimenti adeguati.

Tanto nella roccia che richiede l'uso di esplosivo quanto nella roccia omogenea che può essere abbattuta con mezzi meccanici (come l'arenaria o la marna) le pareti possono essere strutturate in verticale.

Si deve fornire una prova di sicurezza qualora:

- non si possano osservare i seguenti rapporti tra verticale ed orizzontale:

1. al massimo 3 : 1 nei terreni resistenti ben compatti e resistenti;
2. al massimo 2 : 1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili;
3. al massimo 1 : 1 nei terreni franosi;

- la scarpata sia più alta di 4 m;

- la scarpata debba molto probabilmente essere sollecitata da carichi supplementari quali veicoli, macchine edili o depositi di materiale;

- vi siano infiltrazioni d'acqua pensile oppure se il piede delle scarpate si trova in corrispondenza dell'acqua freatica.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Imbracatura anticaduta
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Demolizione di murature a mano	
Categoria	Demolizioni di strutture portanti e non portanti
Descrizione (Tipo di intervento)	Demolizione di muratura di tufo, pietrame di qualsiasi natura, di mattoni o miste, di qualsiasi forma e spessore a mano.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Compressore ▪ Martello ▪ Utensili manuali
Opere provvisorie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponti su cavalletti
Rischi individuati nella fase	
Cedimento localizzato di strutture	Alto
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Medio
Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche	Basso
Microclima severo per lavori all'aperto	Basso
Procedure operative	
<p>Convogliamento del materiale Il materiale di risulta delle demolizioni non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato con secchi oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali di scarico devono essere montati in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere protetta in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto. Il materiale di demolizione costituito da elementi pesanti od ingombranti, deve essere calato a terra con mezzi idonei quali imbragature, cassoni metallici.</p> <p>Muri La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. Le demolizioni devono procedere dall'alto verso il basso. È vietato fare lavorare gli operai sui muri in demolizione.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiEDE oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone. I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone. I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale aeree e simili deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo. Le aperture lasciate nei solai o nelle piattaforme di lavoro devono essere circondate da normale parapetto di metri 1</p>	

di altezza e da tavola fermapiEDE oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio (tavoloni in legno con sezioni trasversale di cm 30 di larghezza e di cm 5 di spessore).

Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio.

Protezione da sbalzi di temperatura

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno.

prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc...).

Misure preventive e protettive

[Cedimento localizzato di strutture]

Nei lavori di costruzione o di consolidamento di cornicioni di gronda e di opere sporgenti dai muri (balconi, frontolini), per impedirne la caduta, devono essere allestiti armature o puntellature provvisorie adeguate a sostenerle fino a che la stabilità dell'opera sia completamente assicurata.

Nei lavori di costruzione di manufatti, archi, volte, solai, scale e di opere sporgenti dai muri (balconi, frontolini) in cemento armato o muratura per impedirne la caduta, devono essere allestiti armature o puntellature provvisorie adeguate a sostenerle fino a che la stabilità dell'opera sia completamente assicurata.

Le armature provvisorie per la esecuzione devono essere costruite in modo da assicurare, in ogni fase del lavoro, la necessaria solidità e con modalità tali da consentire, a getto o costruzione ultimata, il loro progressivo abbassamento e disarmo.

Le armature provvisorie qualora sia richiesto dalla tipologia di lavoro come centine per ponti ad arco, per coperture ad ampia luce e simili, che non rientrino negli schemi di uso corrente, devono essere eseguite su progetto redatto da un ingegnere o architetto, corredato dai relativi calcoli di stabilità.

I disegni esecutivi, firmati dal progettista, devono essere esibiti sul posto di lavoro a richiesta degli organi di vigilanza e dal coordinatore per la sicurezza.

Durante l'esecuzione dei lavori di costruzione di manufatti, quali archi, volte, architravi, solai, scale e di qualsiasi altra opera sporgente dal muro (balconi, frontolini) in cemento armato o muratura prima della posa delle armature e delle centine di sostegno delle opere è necessario accertarsi della resistenza del terreno o delle strutture sulle quali esse debbono poggiare, in modo da prevenire cedimenti delle armature stesse o delle strutture sottostanti, con particolare riguardo a possibili degradazioni per presenza d'acqua.

Le armature o i puntelli devono essere dimensionati per numero e portata per sopportare con sicurezza, oltre il peso delle strutture, anche quello delle persone e dei sovraccarichi eventuali, nonché le sollecitazioni dinamiche che possano dar luogo a vibrazioni durante l'esecuzione dei lavori e quelle prodotte dalla spinta del vento e dell'acqua.

Il carico gravante al piede dei puntelli di sostegno deve essere opportunamente distribuito.

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche]

Durante l'esecuzione della fase lavorativa ridurre al minimo la durata e l'intensità dell'esposizione dei lavoratori e la quantità dell'agente chimico da impiegare.

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 sulla base delle informazioni della scheda di sicurezza fornita dal produttore.

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. Conservare, manipolare e trasportare gli agenti chimici pericolosi secondo le istruzioni ricevute dal datore di lavoro.

[Microclima severo per lavori all'aperto]

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Posa delle tubazioni	
Categoria	Impianto idrico-fognario
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase prevede la posa delle tubazioni sottotraccia dell'impianto idrico sanitario
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Procedure operative	
<p>Lavori in quota L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche. Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisorie con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro. In questa fase per i lavori fino a metri 2 possono essere utilizzati ponti su cavalletti, mentre per i lavori interni al ascensore per altezze maggiori a metri 2 devono essere allestiti ponte su ruote o piattaforme elevatrici mobili. Le opere provvisorie e i ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti alle opere provvisorie (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività. L'uso della scala portatile è consentito solo per lavori di breve durata e che non richiedono l'impiego di entrambi le mani e sforzi intensi.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiè oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone. I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone. I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale aeree e simili deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo.</p> <p>Apertura di tracce e fori e posa in opera di cassette porta collettori ed apparecchi terminali L'operatore a terra o su scala o su opera provvisoria, coadiuvato dall'altro, provvede con l'uso di mazza e punta, o con scanalatrice elettrica ad aprire le tracce. Successivamente vengono posizionati controllando con la livella la planarità e fissati con scaglie di laterizio entro le tracce predisposte, le cassette in lamierino alle quali vengono allargate le aole per l'inserimento successivo dei tubi. Successivamente, si provvede a bagnare con la pannellessa le parti murarie e con impasto cementizio si fissano le cassette.</p> <p>Posa in opera di tubazioni sottotraccia Effettuate le verifiche similmente all'attività precedente, gli operatori predispongono la tubazione da utilizzare svolgendola dai rotoli ed eventualmente scaldandola con il cannello ove necessario e tagliandola con la tagliatubi manuale nelle dimensioni previste ; i capi verranno poi alesati internamente ed esternamente con calibro di rettifica e, dopo aver inserito i raccordi, si eseguirà il serraggio. Le tubazioni verranno bloccate per punti con malta di cemento o se in esecuzione a vista con collari fissati con tasselli ad espansione. Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.</p>	

Durante l'uso di mastici o di altri prodotti sintetici attenersi scrupolosamente alle cautele riportate nelle relative schede tecniche prodotto.

Collaudo dell'impianto

Dopo aver tappato le estremità utilizzando tappi con elementi a serrare e guarnizioni o con la saldatura dei lembi, l'impianto viene messo in pressione con la pompa e ne viene misurata la pressione d'esercizio per tempi predefiniti.

Misure preventive e protettive

[Caduta a livello e scivolamento]

Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:

- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;

- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.

Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.

Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.

Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Scarpe di sicurezza

Montaggio ringhiere per recinzioni in ferro	
Categoria	Opere da fabbro
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede lo scarico e la posa di ringhiera in ferro.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro con gru ▪ Martello ▪ Smerigliatore orbitale o flessibile ▪ Trapano elettrico
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Procedure operative	
<p>Modalità operative per l'imbragatura</p> <p>Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico b) proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe; c) effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino; d) prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso; e) utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista; f) ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico; g) verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale; 	
Misure preventive e protettive	
<p>[Caduta a livello e scivolamento]</p> <p>Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi; - devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori. <p>Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.</p> <p>Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.</p> <p>Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.</p> <p>Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.</p> <p>[Crollo o ribaltamento materiali depositati]</p> <p>I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.</p> <p>Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole</p>	

<p>movimentazione dei carichi manuale e meccanica. Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.</p>
<p>Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elmetto di protezione ▪ Scarpe di sicurezza

Rimozione di materiali contenenti amianto (m.c.a.) friabile	
Categoria	Rimozione amianto friabile in ambienti confinati
Descrizione (Tipo di intervento)	Nebulizzazione e rimozione di materiali contenenti amianto.
Rischi individuati nella fase	
Amianto	Molto alto
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Polveri, fibre	Medio
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Basso
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Basso
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani, le zone di passaggio che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiEDE oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.</p> <p>Lavori in di rimozione di amianto friabile Indossare preventivamente: - tuta monouso o riutilizzabile con cappuccio; - facciale filtrante tipo FFP3 o, se l'operazione dovesse risultare particolarmente polverosa, semimaschera con filtro P3; - stivali in gomma; - guanti protettivi; - imbracatura di sicurezza (nei luoghi necessari).</p> <p>I materiali prima della rimozione dovranno essere preventivamente puliti ad umido. Procedere preventivamente a spruzzare a bassa pressione sul materiale da rimuovere una soluzione di prodotto "impregnante" idoneo (dotato di attestato di conformità ai sensi del DM 20 agosto 1999), di colore differente dal materiale contenente amianto da rimuovere. Distaccare il materiale contenente amianto operando manualmente con l'uso di spatole e raschietti, procedendo al punto più lontano dagli estrattori e verso questi. Raccogliere ed insaccare in un primo sacco l'amianto caduto a terra quando è ancora umido. I sacchi dovranno essere chiusi subito ed accatastati vicino alla zona di decontaminazione dei materiali. Dopo una prima rimozione grossolana, spazzolare ad umido tutte le superfici togliendo i residui di amianto visibile.</p>	

Procedure, quindi, alla pulizia ad umido di tutte le superfici.
 Eventuali residui di materiale dovranno essere trattati con soluzione vinilica e, una volta asciugati, raschiati con cura e aspirati con aspiratore dotato di filtri assoluti.
 I materiali rimossi dovranno essere accatastati e imballati, tramite rivestimento con telo di polietilene sigillato con nastro adesivo resistente all'umidità. I pacchetti dovranno essere successivamente insaccati, etichettati ed allontanati a discarica autorizzata.
 La svestizione da parte dei lavoratori dovrà avvenire all'interno dell'area di lavoro nel seguente modo:
 - tenendo indossata la tuta, l'operatore dovrà procedere ad una pulizia ad umido della tuta;
 - successivamente dovrà essere sfilata ed arrotolata man mano dall'alto verso il basso e dall'interno verso l'esterno e riposta in un contenitore chiuso;
 - a questo punto dovrà essere tolta con cautela la maschera, dopo averla inumidita esternamente.

Misure preventive e protettive

[Amianto]

Per le attività edili che possono comportare per i lavoratori una esposizione ad amianto (es. demolizione o rimozione dell'amianto o di manufatti contenenti amianto) è necessaria la riduzione al minimo dell'esposizione e del numero di lavoratori esposti, la misurazione del livello di concentrazione dell'agente, la valutazione del livello di esposizione personale, la consegna del piano di lavoro all'organo di vigilanza, la tenuta del registro degli esposti, la delimitazione e la protezione delle aree a rischio, la corretta manutenzione e pulizia di attrezzature e impianti, la sorveglianza sanitaria, l'informazione/formazione per gli addetti, l'impiego di idonei dpi e loro relativa corretta manutenzione/pulizia (in particolare indumenti protettivi e dispositivi di protezione delle vie respiratorie), la predisposizione di impianti sanitari adeguati (impianti di decontaminazione).

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Polveri, fibre]

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.

Al fine di limitare la diffusione e/o la produzione delle polveri è necessario:

- usare utensili a bassa velocità e dotati di sistemi aspiranti;
- bagnare i materiali;
- qualora i lavori siano eseguiti in ambienti confinati è opportuno compartimentare ove possibile le zone di lavoro;
- utilizzare dispositivi di protezione personale: maschere respiratorie o facciali filtranti marcati ce, con filtro almeno di tipo FFP2.

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.

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.

[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).

Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.

Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

[Punture, tagli, abrasioni, ferite]

Nelle attività lavorative ove è prevista la necessità di movimentare materiali con superfici ruvide, taglienti o pungenti, gli addetti incaricati devono indossare guanti antitaglio e scarpe di sicurezza.

Durante l'uso delle attrezzature con parti o organi taglienti o capaci procurare lesioni all'operatore deve essere evitato il contatto del corpo con carter o protezioni contro i contatti accidentali. Ai lavoratori deve essere esplicitamente vietato rimuovere le protezioni per le operazioni di regolazione o manutenzione degli organi con l'attrezzatura in moto.

Nelle attività di demolizione, smantellamento, preparazione gabbie, le parti sporgenti taglienti di materiali e opere devono essere protette al fine di evitare contatti accidentali.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza
- Tuta monouso con cappuccio incorporato

Scavi a sezione obbligata eseguiti con mezzo	
Categoria	Scavi e rinterrati
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase prevede la realizzazione di scavo a sezione ristretta con l'ausilio di escavatore in terreno di qualsiasi natura, carico e trasporto a rifiuto dei materiali.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro
Opere provvisorie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armature scavi ▪ Parapetto provvisorio in legno
Rischi individuati nella fase	
Contatti con macchinari o organi in moto	Basso
Intercettazione di reti di distribuzione acqua	Alto
Intercettazione di reti di distribuzione di gas	Molto alto
Intercettazione di reti elettriche interrato	Molto alto
Intercettazione di reti fognarie	Alto
Polveri inerti	Alto
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Procedure operative	
<p>Rischio seppellimento e sprofondamento</p> <p>I lavori di scavo all'aperto o in sotterraneo, con mezzi meccanici, sono stati preceduti da un accertamento delle condizioni geomeccaniche del terreno al fine di verificare la sussistenza di una portata adeguata al peso delle attrezzature, macchine che vi devono operare, da calcoli specifici al fine di verificare la capacità della parete di auto sostenersi in assenza di opere di stabilizzazione ovvero l'altezza massima consentita e dall'analisi delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata.</p> <p>Sulla base delle informazioni ricavate dalla relazione, devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano la stabilità della pareti, degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni. Gli scavi devono essere realizzati in sicurezza secondo le indicazioni e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.</p> <p>La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Le armature devono essere installate a diretto contatto con la facciata dello scavo e ove necessario, deve essere inserito materiale di ricalzo tra la facciata dello scavo e l'armatura. Nessun lavoratore deve operare al di fuori dell'armatura di sostegno.</p> <p>Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza.</p> <p>Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.</p> <p>Rischio di caduta dall'alto</p> <p>La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata, e lungo i bordi devono essere allestiti conseguentemente alle operazioni di scavo idonee protezioni contro la caduta quali parapetti lignei, rete orso grill o simili.</p> <p>L'attraversamento delle trincee e degli scavi in genere sarà realizzato mediante passerelle larghe almeno cm. 60 se destinate al passaggio pedonale ed almeno cm.120 se destinate al trasporto di materiale, munite sui due lati di parapetto con fasce fermapiede</p>	

La zona di avanzamento del fronte dello scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri (ad esempio per la realizzazione di strutture di sostegno contro terra o di pozzi di fondazione), i lati accessibili dello scavo e/o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti.

Rischio investimento da mezzi in circolazione nell'area di cantiere

L'accesso dei mezzi in cantiere deve essere consentito dal capo cantiere dell'impresa affidataria o esecutrice. Lo spostamento dei mezzi in cantiere deve essere effettuato alla presenza di un addetto incaricato dall'impresa affidataria.

Durante l'esecuzione della fase si deve interdire al personale di circolare nel raggio di azione delle macchine operatrici. Avvicinarsi solo a macchina spenta ed utensile a terra. Dotare i mezzi di segnalatore acustico di marcia indietro.

Divieto assoluto di eseguire lavorazioni manuali vicino ai mezzi operatrici in movimento.

Rischio di caduta di materiale dall'alto all'interno dello scavo

L'avvicinamento dei mezzi meccanici ai bordi superiori degli scavi devono essere limitati con sistemi di sicuro arresto al fine di evitare il loro pericoloso avvicinamento (es. travi fissate a terra con paletti metallici). I cigli superiori degli scavi devono essere tenuti puliti e sgombri da materiali e protetti con teli impermeabili per evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana. I parapetti del ciglio superiore devono risultare convenientemente arretrati e/o provvisti di tavola fermapiè, anche al fine di evitare la caduta di materiali a ridosso dei posti di lavoro a fondo scavo.

Prima dell'accesso del personale al fondo dello scavo è necessario effettuare il disaggio e, ove del caso, proteggere le pareti.

Rischio di elettrocuzione per la presenza di linee elettriche

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree e interrato e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

Divieto assoluto di eseguire lavori di scavo qualora il braccio dell'escavatore operi vicino a linee elettriche aeree ad alta tensione a distanza minore di 5 metri.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

Misure preventive e protettive

[Contatti con macchinari o organi in moto]

Per l'esecuzione della fase lavorativa devono essere utilizzate solo attrezzature o mezzi da lavoro in possesso dei requisiti minimi di sicurezza, certificati dal costruttore secondo le indicazioni della direttiva macchine o conformi ai requisiti minimi di sicurezza.

I lavoratori devono essere istruiti sul corretto utilizzo, e vigilare affinché i lavoratori non rimuovono o rendono inefficaci le protezioni in dotazione alle attrezzature per facilitarne l'esecuzione della fase.

Le operazioni di regolazione, pulizia, cambio utensile e manutenzione devono essere eseguiti solo da personale competente secondo le indicazioni del costruttore ad attrezzatura spenta e priva di alimentazione elettrica.

Durante l'utilizzo delle macchine, i lavoratori devono indossare i dpi prescritti dal costruttore nel libretto d'uso e manutenzione per la protezione dai rischi residui.

[Intercettazione di reti di distribuzione acqua]

In presenza di reti di acqua che interferiscono con i lavori di scavo è necessario procedere con cautela, limitando le azioni di disturbo al contorno delle reti medesime (vibrazioni, scuotimenti, franamenti). Qualora i lavori interferiscano direttamente con le suddette reti è necessario mettere a nudo ed in sicurezza le tubazioni, procedendo manualmente e sotto la diretta sorveglianza di un preposto. Durante l'esecuzione delle suddette fasi di lavoro è necessario organizzare la pronta interruzione dell'alimentazione al tratto di rete interessata dai lavori, da attivare in caso di necessità.

Nel caso di rottura delle condutture di acqua è necessario contattare immediatamente l'ente esercente tale rete per sospendere l'erogazione e per gli interventi del caso. Nel contempo si deve provvedere all'allontanamento dei

lavoratori dagli scavi e ad attivare i mezzi di esondazione (pompe) che devono risultare disponibili e facilmente reperibili.

[Intercettazione di reti di distribuzione di gas]

Accertata la presenza di reti di gas che interferiscono con i lavori è necessario procedere con cautela nei lavori di scavo, limitando vibrazioni e scuotimenti del terreno e procedendo per strati successivi, evitando affondi che provochino il franamento del contorno. Quando tali lavori interferiscono direttamente con le reti è necessario mettere a nudo le tubazioni procedendo manualmente fino alla messa in sicurezza della tubazione interessata. I lavori devono essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza di un preposto.

Durante i lavori deve essere vietato fumare o usare fiamme libere. Qualora non sia possibile disattivare il tratto di rete interessato è necessario attivare un sistema di comunicazione diretto ed immediato con l'Ente esercente tale rete per la sospensione dell'erogazione nel caso di pericolo.

Durante l'esecuzione dei lavori è necessario verificare, anche strumentalmente, la eventuale presenza di fughe di gas.

[Intercettazione di reti elettriche interraste]

Prima di qualsiasi intervento si verifica, attraverso la ricerca di piante di tracciati già esistenti e il controllo strumentale della conformità alla situazione attuale, la presenza di linee elettriche interraste o murate, tubazioni di gas ed altre condutture che potrebbero costituire un pericolo o essere danneggiate durante i lavori.

In presenza di impianti o linee preesistenti ci si accerta sempre della cessata erogazione da parte dell'ente competente o della chiusura dei rubinetti a monte della parte interessata.

[Intercettazione di reti fognarie]

Nei lavori di scavo da eseguire in prossimità di reti fognarie si deve sempre procedere con cautela; le pareti di scavo e le armature in corrispondenza di tali reti devono essere tenute sotto controllo da parte di un preposto. Quando la distanza tra lo scavo aperto e la rete fognaria preesistente non consente di garantire la stabilità della interposta parete è necessario mettere a nudo la conduttura e proteggerla contro i danneggiamenti.

In presenza di incidenti che provocano la rottura della rete fognaria e conseguente fuoriuscita dei liquami è necessario sospendere i lavori ed allontanare i lavoratori dalla zona interessata. Successivamente è necessario provvedere, previa segnalazione all'Ente esercente tale rete, a mettere in atto sistemi per il contenimento dei liquami e per la rimozione dei medesimi dalle zone di lavoro. Completati gli interventi di riparazione della rete fognaria è necessario bonificare il sito prima di riprendere le attività

[Polveri inerti]

Durante l'esecuzione della fase si deve cercare di prevenire la formazione di polvere o comunque a limitarne la quantità prodotta e la sua diffusione all'intorno utilizzando le seguenti modalità:

- le operazioni che possono produrre polvere vengono effettuate con cautela cercando di non far cadere il materiale, ma depositandolo;
- la struttura da abbattere o il materiale da movimentare vengono abbondantemente bagnati con acqua, sempre che non siano presenti linee elettriche o che queste ultime siano disattivabili;
- durante il trasporto il materiale polverulento viene protetto con copertura in tessuto o materiale plastico;
- si evita, nei limiti del possibile di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento;
- gli operatori addetti sono dotati di: guanti, occhiali, tuta in tessuto impermeabile, maschera antipolvere e, nei casi più critici, di cappuccio.

I lavoratori interessati sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su:

- importanza del prevenire la formazione di polvere;
- tecniche da applicare per minimizzare la formazione e la diffusione della polvere;
- importanza dei dpi e loro corretto utilizzo.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre,

impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della condotta (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Scavi di sbancamento a macchina	
Categoria	Scavi e rinterrati
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede l'attività di scavo di sbancamento eseguito con mezzo meccanico.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro
Opere provvisorie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armature scavi ▪ Parapetto provvisorio in legno
Rischi individuati nella fase	
Contatti con macchinari o organi in moto	Basso
Intercettazione di reti di distribuzione acqua	Alto
Intercettazione di reti di distribuzione di gas	Molto alto
Intercettazione di reti elettriche interrate	Molto alto
Polveri inerti	Alto
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Basso
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Urti, colpi, impatti, compressioni	Basso
Procedure operative	
<p>Rischio seppellimento e sprofondamento</p> <p>I lavori di scavo all'aperto o in sotterraneo, con mezzi meccanici, sono stati preceduti da un accertamento delle condizioni geomeccaniche del terreno al fine di verificare la sussistenza di una portata adeguata al peso delle attrezzature, macchine che vi devono operare, da calcoli specifici al fine di verificare la capacità della parete di auto sostenersi in assenza di opere di stabilizzazione ovvero l'altezza massima consentita e dall'analisi delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata.</p> <p>Sulla base delle informazioni ricavate dalla relazione, devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano la stabilità della pareti, degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.</p> <p>Gli scavi devono essere realizzati in sicurezza secondo le indicazioni e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.</p> <p>La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Le armature devono essere installate a diretto contatto con la facciata dello scavo e ove necessario, deve essere inserito materiale di ricalzo tra la facciata dello scavo e l'armatura. Nessun lavoratore deve operare al di fuori dell'armatura di sostegno.</p> <p>Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza.</p> <p>Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.</p> <p>Rischio di caduta dall'alto</p> <p>La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata, e lungo i bordi devono essere allestiti conseguentemente alle operazioni di scavo idonee protezioni contro la caduta quali parapetti lignei, rete orso grill o simili.</p> <p>L'attraversamento delle trincee e degli scavi in genere sarà realizzato mediante passerelle larghe almeno cm. 60 se</p>	

destinate al passaggio pedonale ed almeno cm.120 se destinate al trasporto di materiale, munite sui due lati di parapetto con fasce fermapiede

La zona di avanzamento del fronte dello scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri (ad esempio per la realizzazione di strutture di sostegno contro terra o di pozzi di fondazione), i lati accessibili dello scavo e/o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti.

Rischio investimento da mezzi in circolazione nell'area di cantiere

L'accesso dei mezzi in cantiere deve essere consentito dal capo cantiere dell'impresa affidataria o esecutrice. Lo spostamento dei mezzi in cantiere deve essere effettuato alla presenza di un addetto incaricato dall'impresa affidataria.

Durante l'esecuzione della fase si deve interdire al personale di circolare nel raggio di azione delle macchine operatrici. Avvicinarsi solo a macchina spenta ed utensile a terra. Dotare i mezzi di segnalatore acustico di marcia indietro.

Divieto assoluto di eseguire lavorazioni manuali vicino ai mezzi operatrici in movimento.

Rischio di caduta di materiale dall'alto all'interno dello scavo

L'avvicinamento dei mezzi meccanici ai bordi superiori degli scavi devono essere limitati con sistemi di sicuro arresto al fine di evitare il loro pericoloso avvicinamento (es. travi fissate a terra con paletti metallici). I cigli superiori degli scavi devono essere tenuti puliti e sgombri da materiali e protetti con teli impermeabili per evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana. I parapetti del ciglio superiore devono risultare convenientemente arretrati e/o provvisti di tavola fermapiede, anche al fine di evitare la caduta di materiali a ridosso dei posti di lavoro a fondo scavo.

Prima dell'accesso del personale al fondo dello scavo è necessario effettuare il disaggio e, ove del caso, proteggere le pareti.

Rischio di elettrocuzione per la presenza di linee elettriche

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree e interrato e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

Divieto assoluto di eseguire lavori di scavo qualora il braccio dell'escavatore operi vicino a linee elettriche aeree ad alta tensione a distanza minore di 5 metri.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

Misure preventive e protettive

[Contatti con macchinari o organi in moto]

Per l'esecuzione della fase lavorativa devono essere utilizzate solo attrezzature o mezzi da lavoro in possesso dei requisiti minimi di sicurezza, certificati dal costruttore secondo le indicazioni della direttiva macchine o conformi ai requisiti minimi di sicurezza.

I lavoratori devono essere istruiti sul corretto utilizzo, e vigilare affinché i lavoratori non rimuovono o rendono inefficaci le protezioni in dotazione alle attrezzature per facilitarne l'esecuzione della fase.

Le operazioni di regolazione, pulizia, cambio utensile e manutenzione devono essere eseguiti solo da personale competente secondo le indicazioni del costruttore ad attrezzatura spenta e priva di alimentazione elettrica.

Durante l'utilizzo delle macchine, i lavoratori devono indossare i dpi prescritti dal costruttore nel libretto d'uso e manutenzione per la protezione dai rischi residui.

[Intercettazione di reti di distribuzione acqua]

In presenza di reti di acqua che interferiscono con i lavori di scavo è necessario procedere con cautela, limitando le azioni di disturbo al contorno delle reti medesime (vibrazioni, scuotimenti, franamenti). Qualora i lavori interferiscano direttamente con le suddette reti è necessario mettere a nudo ed in sicurezza le tubazioni, procedendo manualmente e sotto la diretta sorveglianza di un preposto. Durante l'esecuzione delle suddette fasi di lavoro è necessario organizzare la pronta interruzione dell'alimentazione al tratto di rete interessata dai lavori, da attivare in caso di necessità.

Nel caso di rottura delle condutture di acqua è necessario contattare immediatamente l'ente esercente tale rete per sospendere l'erogazione e per gli interventi del caso. Nel contempo si deve provvedere all'allontanamento dei lavoratori dagli scavi e ad attivare i mezzi di esondazione (pompe) che devono risultare disponibili e facilmente reperibili.

[Intercettazione di reti di distribuzione di gas]

Accertata la presenza di reti di gas che interferiscono con i lavori è necessario procedere con cautela nei lavori di scavo, limitando vibrazioni e scuotimenti del terreno e procedendo per strati successivi, evitando affondi che provochino il franamento del contorno. Quando tali lavori interferiscono direttamente con le reti è necessario mettere a nudo le tubazioni procedendo manualmente fino alla messa in sicurezza della tubazione interessata. I lavori devono essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza di un preposto.

Durante i lavori deve essere vietato fumare o usare fiamme libere. Qualora non sia possibile disattivare il tratto di rete interessato è necessario attivare un sistema di comunicazione diretto ed immediato con l'Ente esercente tale rete per la sospensione dell'erogazione nel caso di pericolo.

Durante l'esecuzione dei lavori è necessario verificare, anche strumentalmente, la eventuale presenza di fughe di gas.

[Intercettazione di reti elettriche interrato]

Prima di qualsiasi intervento si verifica, attraverso la ricerca di piante di tracciati già esistenti e il controllo strumentale della conformità alla situazione attuale, la presenza di linee elettriche interrate o murate, tubazioni di gas ed altre condutture che potrebbero costituire un pericolo o essere danneggiate durante i lavori.

In presenza di impianti o linee preesistenti ci si accerta sempre della cessata erogazione da parte dell'ente competente o della chiusura dei rubinetti a monte della parte interessata.

[Polveri inerti]

Durante l'esecuzione della fase si deve cercare di prevenire la formazione di polvere o comunque a limitarne la quantità prodotta e la sua diffusione all'intorno utilizzando le seguenti modalità:

- le operazioni che possono produrre polvere vengono effettuate con cautela cercando di non far cadere il materiale, ma depositandolo;
- la struttura da abbattere o il materiale da movimentare vengono abbondantemente bagnati con acqua, sempre che non siano presenti linee elettriche o che queste ultime siano disattivabili;
- durante il trasporto il materiale polverulento viene protetto con copertura in tessuto o materiale plastico;
- si evita, nei limiti del possibile di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento;
- gli operatori addetti sono dotati di: guanti, occhiali, tuta in tessuto impermeabile, maschera antipolvere e, nei casi più critici, di cappuccio.

I lavoratori interessati sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su:

- importanza del prevenire la formazione di polvere;
- tecniche da applicare per minimizzare la formazione e la diffusione della polvere;
- importanza dei dpi e loro corretto utilizzo.

[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).

Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.

Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti

adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della condotta (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Urti, colpi, impatti, compressioni]

Gli urti, i colpi, gli impatti con parti mobili o fisse di macchine (bracci) o con materiali sospesi in movimentazione aerea, devono essere impediti limitando l'accesso alla zona pericolosa con barriere e segnali di richiamo di pericolo fino alla conclusione dei lavori.

Le operazioni devono essere svolte sotto la sorveglianza di un preposto.

Gli addetti durante la fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare l'elmetto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Rinterro di scavo con mezzo meccanico	
Categoria	Scavi e rinterri
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede il rinterro di scavi eseguito con mezzi meccanici.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Mini pala (bob cat)
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto all'interno di scavi	Alto
Contatti con macchinari o organi in moto	Basso
Polveri inerti	Alto
Procedure operative	
<p>Presenza di mezzi in movimento Per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.</p> <p>Deposito di materiali sul ciglio dello scavo Sul ciglio degli scavi è vietato costituire depositi di materiali. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, o non sia possibile evitare il deposito dei materiali per le condizioni dell'area si deve provvedere alle necessarie puntellature delle pareti.</p>	
Misure preventive e protettive	
<p>[Caduta dall'alto all'interno di scavi] L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere con scavi deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo. Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori. Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di scavi aperti, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi. I parapetti fissi di protezione sul ciglio degli scavi prospicienti il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale > 1,00 kN/mq; - avere una altezza minima di 1 metro; - essere dotati di elemento fermapiede nella parte inferiore, di altezza > 0,15 metri; - essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici. <p>[Contatti con macchinari o organi in moto] Per l'esecuzione della fase lavorativa devono essere utilizzate solo attrezzature o mezzi da lavoro in possesso dei requisiti minimi di sicurezza, certificati dal costruttore secondo le indicazioni della direttiva macchine o conformi ai</p>	

requisiti minimi di sicurezza.

I lavoratori devono essere istruiti sul corretto utilizzo, e vigilare affinché i lavoratori non rimuovono o rendono inefficaci le protezioni in dotazione alle attrezzature per facilitarne l'esecuzione della fase.

Le operazioni di regolazione, pulizia, cambio utensile e manutenzione devono essere eseguiti solo da personale competente secondo le indicazioni del costruttore ad attrezzatura spenta e priva di alimentazione elettrica.

Durante l'utilizzo delle macchine, i lavoratori devono indossare i dpi prescritti dal costruttore nel libretto d'uso e manutenzione per la protezione dai rischi residui.

[Polveri inerti]

Durante l'esecuzione della fase si deve cercare di prevenire la formazione di polvere o comunque a limitarne la quantità prodotta e la sua diffusione all'intorno utilizzando le seguenti modalità:

- le operazioni che possono produrre polvere vengono effettuate con cautela cercando di non far cadere il materiale, ma depositandolo;
- la struttura da abbattere o il materiale da movimentare vengono abbondantemente bagnati con acqua, sempre che non siano presenti linee elettriche o che queste ultime siano disattivabili;
- durante il trasporto il materiale polverulento viene protetto con copertura in tessuto o materiale plastico;
- si evita, nei limiti del possibile di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento;
- gli operatori addetti sono dotati di: guanti, occhiali, tuta in tessuto impermeabile, maschera antipolvere e, nei casi più critici, di cappuccio.

I lavoratori interessati sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su:

- importanza del prevenire la formazione di polvere;
- tecniche da applicare per minimizzare la formazione e la diffusione della polvere;
- importanza dei dpi e loro corretto utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Compattazione meccanica del terreno	
Categoria	Strade
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede la compattazione meccanica del terreno con rullo compattatore. Il terreno viene costipato mediante rulli compressori ad azione statica (rulli lisci o a piede di montone), ad azione dinamica (battente o vibrante), ad azione combinata.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Compattatore a piastra battente ▪ Compattatore a piatto vibrante ▪ Rullo compressore
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiEDE oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone. I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale aeree e simili deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo</p> <p>Presenza di mezzi in movimento Per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni.</p>	

Formazione di strati di fondazione in misto granulare	
Categoria	Strade
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase prevede la realizzazione dello strato di fondazione per ridurre le sollecitazioni del traffico sul sottofondo e di migliorare il drenaggio. Può essere realizzato in misti granulari stabilizzati: sono costituiti da inerti con limitata quantità di legante.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Escavatore ▪ Rullo compressore
Rischi individuati nella fase	
Contatti con macchinari o organi in moto	Basso
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Polveri inerti	Alto
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Basso
Urti, colpi, impatti, compressioni	Basso
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.</p> <p>Presenza di mezzi in movimento Per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.</p>	
Misure preventive e protettive	
<p>[Contatti con macchinari o organi in moto] Per l'esecuzione della fase lavorativa devono essere utilizzate solo attrezzature o mezzi da lavoro in possesso dei requisiti minimi di sicurezza, certificati dal costruttore secondo le indicazioni della direttiva macchine o conformi ai requisiti minimi di sicurezza. I lavoratori devono essere istruiti sul corretto utilizzo, e vigilare affinché i lavoratori non rimuovono o rendono inefficaci le protezioni in dotazione alle attrezzature per facilitarne l'esecuzione della fase. Le operazioni di regolazione, pulizia, cambio utensile e manutenzione devono essere eseguiti solo da personale competente secondo le indicazioni del costruttore ad attrezzatura spenta e priva di alimentazione elettrica.</p>	

Durante l'utilizzo delle macchine, i lavoratori devono indossare i dpi prescritti dal costruttore nel libretto d'uso e manutenzione per la protezione dai rischi residui.

[Microclima severo per lavori all'aperto]

[Polveri inerti]

Durante l'esecuzione della fase si deve cercare di prevenire la formazione di polvere o comunque a limitarne la quantità prodotta e la sua diffusione all'intorno utilizzando le seguenti modalità:

- le operazioni che possono produrre polvere vengono effettuate con cautela cercando di non far cadere il materiale, ma depositandolo;
- la struttura da abbattere o il materiale da movimentare vengono abbondantemente bagnati con acqua, sempre che non siano presenti linee elettriche o che queste ultime siano disattivabili;
- durante il trasporto il materiale polverulento viene protetto con copertura in tessuto o materiale plastico;
- si evita, nei limiti del possibile di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento;
- gli operatori addetti sono dotati di: guanti, occhiali, tuta in tessuto impermeabile, maschera antipolvere e, nei casi più critici, di cappuccio.

I lavoratori interessati sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su:

- importanza del prevenire la formazione di polvere;
- tecniche da applicare per minimizzare la formazione e la diffusione della polvere;
- importanza dei dpi e loro corretto utilizzo.

[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).

Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.

Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

[Urti, colpi, impatti, compressioni]

Gli urti, i colpi, gli impatti con parti mobili o fisse di macchine (bracci) o con materiali sospesi in movimentazione aerea, devono essere impediti limitando l'accesso alla zona pericolosa con barriere e segnali di richiamo di pericolo fino alla conclusione dei lavori.

Le operazioni devono essere svolte sotto la sorveglianza di un preposto.

Gli addetti durante la fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare l'elmetto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Formazione di strati di collegamento e di usura	
Categoria	Strade
Descrizione (Tipo di intervento)	La parte superiore della sovrastruttura stradale è in generale costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo composto da: a) uno strato inferiore di collegamento (binder) b) uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi mescolati con bitume a caldo secondo quanto specificato nella norma UNI EN 13108/06.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Rullo compressore ▪ Vibrofinitrice
Sostanze pericolose	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inerti di bitume e mastice d'asfalto
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni	Alto
Incendio	Basso
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.</p> <p>Presenza di mezzi in movimento Per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni.</p> <p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.</p>	
Misure preventive e protettive	
[Caduta a livello e scivolamento]	

Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:

- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;

- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.

Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.

Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.

Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.

[Esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni]

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.

Durante l'esecuzione della fase lavorativa ridurre al minimo la durata e l'intensità dell'esposizione dei lavoratori e la quantità dell'agente chimico da impiegare.

Isolare, quando possibile, le lavorazioni durante le quali si deve fare uso di agenti chimici, provvedendo a segnalare l'area (anche con il segnale "vietato fumare") ed impedendo l'accesso alle persone non autorizzate.

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 sulla base delle informazioni della scheda di sicurezza fornita dal produttore.

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.

Conservare, manipolare e trasportare gli agenti chimici pericolosi secondo le istruzioni ricevute dal datore di lavoro.

Verificare il livello di rischio, anche attraverso misurazioni ambientali al fine di un eventuale miglioramento delle procedure di tutela.

[Incendio]

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, ecc...).

[Microclima severo per lavori all'aperto]

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facciale con valvola filtrante FFP3 ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti per rischio chimico e microbiologico ▪ Indumenti da lavoro ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza

Pareti contro terra in cls armato	
Categoria	Strutture controterra
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa analizza le attività necessarie per la formazione di muro controterra in conglomerato cementizio armato.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Autopompa per calcestruzzo ▪ Piegaferro ▪ Pompa manuale per disarmante ▪ Pulisci tavole ▪ Sega circolare portatile ▪ Trancia ferro ▪ Vibratore per calcestruzzo
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Medio
Caduta dall'alto all'interno di scavi	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Procedure operative	
<p>Caduta dall'alto nei lavori di realizzazione delle strutture in elevazione Prima di procedere alla realizzazione dei muri si dovrà procedere al montaggio di un ponteggio metallico prefabbricato o ponti su cavalletti per lavori fino a 2 metri dal suolo.</p> <p>Ribaltamento autobetoniera o autopompa Le macchine per il getto del calcestruzzo devono essere posizionate su un terreno solido e piana e fuori dall'area di manovra di altri mezzi. I non addetti alla lavorazione in questione si dovranno mantenere a distanza di sicurezza. Le macchine per il getto dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.</p> <p>Caduta di materiali dall'alto Prima di iniziare i lavori di cassetatura e armatura all'interno dello scavo, rimuovere il materiale minuto dalle pareti</p>	

dello scavo e dai cigli superiori.

Per evitare un possibile slittamento verso l'alto, i pannelli d'armatura devono inoltre essere posizionati verticalmente.

Sarà compito del preposto dell'impresa esecutrice vietare rigorosamente il deposito di materiali di qualsiasi natura o attrezzature pesanti, in prossimità dei cigli dello scavo.

Qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

Sarà cura dell'Impresa fornire idonei dispositivi di protezione individuale (caschi, scarpe antinfortunistiche o stivali con suola impermeabile qualora il terreno sia fangoso, guanti, occhiali protettivi). Gli operatori dovranno utilizzarli osservando le relative prescrizioni.

Sollevamento dei materiali

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato tenendo presente anche delle possibili raffiche di vento.

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori (tipo cestoni metallici) per i materiali minuti (es. tegole), dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo.

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbracatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche e l'assenza di ostacoli.

Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

Durante l'utilizzo dei cestoni si dovrà in particolare verificare l'adeguata altezza delle sponde dei cestoni ed impartire disposizioni per il carico negli stessi.

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.

È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico.

Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo.

Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato.

Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.

Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

Esposizione al cemento o conglomerato cementizio

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto.

È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento.

Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI.

Disarmo

Durante la fase di disarmo la zona sottostante deve essere delimitata e deve essere impedito l'accesso ai non addetti ai lavori. Tutti gli operatori addetti alla fase devono fare uso del casco di protezione.

Misure preventive e protettive

[Caduta a livello e scivolamento]

Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:

- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;

- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.

Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.

Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.

Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.

[Caduta dall'alto all'interno di scavi]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere con scavi deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di scavi aperti, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

I parapetti fissi di protezione sul ciglio degli scavi prospicienti il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $> 1,00 \text{ kN/mq}$;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiEDE nella parte inferiore, di altezza $> 0,15$ metri;
- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcato robusti di altezza 3 m.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.

Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.

Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.

Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.

Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:

- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;
- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;
- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;
- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;
- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;
- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;
- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico;
- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della conduttura (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elmetto di protezione ▪ Facciale con valvola filtrante FFP3 ▪ Guanti per rischio chimico e microbiologico ▪ Indumenti da lavoro ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza
--

Palificata doppia in legno

Categoria	Palificata doppia in legno
------------------	----------------------------

Descrizione (Tipo di intervento)	<p>La fase lavorativa prevede la realizzazione di strutture inclinate in legno. La fase comprende le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Predisposizione appoggi ed ancoraggi; - Preparazione ed adattamento elementi a piè d'opera; - Montaggio elementi strutturali in quota (incastrati, giunzioni, ecc...); - Trattamenti superficiali (antiparassitari e simili).
---	--

Fattori di rischio utilizzati nella fase

Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro con gru ▪ Avvitatore a batteria ▪ Martello ▪ Motosega ▪ Sega circolare portatile ▪ Seghetto ▪ Trapano elettrico
---------------------	---

Opere provvisionali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protezioni aperture verso il vuoto ▪ Scale a mano
----------------------------	--

Rischi individuati nella fase

Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Polveri inerti	Alto

Procedure operative

Delimitazione dell'area di cantiere
 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Si considerano adeguate le delimitazioni in rete orso grill, lamiera zincata, rete elettrosaldata.

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

Protezione delle zone di transito
 I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.

Lavori in quota e opere provvisionali

Nei lavori in quota, devono essere allestite, prima o durante la fase, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisionali finalizzate ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose. Le opere provvisionali e i ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti del ponteggio o alle opere provvisionali (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività. Gli impalcati e ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore di 2 metri, devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto e in buono stato di conservazione.

Misure preventive e protettive

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Polveri inerti]

Durante l'esecuzione della fase si deve cercare di prevenire la formazione di polvere o comunque a limitarne la quantità prodotta e la sua diffusione all'intorno utilizzando le seguenti modalità:

- le operazioni che possono produrre polvere vengono effettuate con cautela cercando di non far cadere il materiale, ma depositandolo;
- la struttura da abbattere o il materiale da movimentare vengono abbondantemente bagnati con acqua, sempre che non siano presenti linee elettriche o che queste ultime siano disattivabili;
- durante il trasporto il materiale polverulento viene protetto con copertura in tessuto o materiale plastico;
- si evita, nei limiti del possibile di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento;
- gli operatori addetti sono dotati di: guanti, occhiali, tuta in tessuto impermeabile, maschera antipolvere e, nei casi più critici, di cappuccio.

I lavoratori interessati sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su:

- importanza del prevenire la formazione di polvere;
- tecniche da applicare per minimizzare la formazione e la diffusione della polvere;
- importanza dei dpi e loro corretto utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Muratura in pietra	
Categoria	Strutture in elevato in muratura
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede la realizzazione di nuove murature in pietra calcarea dura.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Betoniera a bicchiere ▪ Martello ▪ Scalpelli e punte ▪ Smerigliatore orbitale o flessibile ▪ Trapano elettrico
Opere provvisionali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protezioni aperture verso il vuoto
Rischi individuati nella fase	
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Movimentazione manuale dei carichi	Alto
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Procedure operative	
<p>Protezione delle zone di transito I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani, le zone di passaggio che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiEDE oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone Il transito sotto ponteggi e cestelli idraulici e simili deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo</p> <p>Lavori in quota L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche. Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisionali con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro. In questa fase per i lavori fino a metri 2 possono essere utilizzati ponti su cavalletti, mentre per i lavori su facciate o per altezze maggiori a metri 2 devono essere allestiti ponteggi metallici, ponteggi autosollevanti, cestelli idraulici su autocarro, ponti mobili su ruote. Nei lavori in quota, devono essere allestite, prima o durante la fase, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisionali finalizzate ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose. Le opere provvisionali e i ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti del ponteggio o alle opere provvisionali (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività. Gli impalcati e ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore di 2 metri, devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto e in buono stato di conservazione.</p> <p>Ponteggi e opere provvisionali Nei lavori in quota, devono essere allestite, prima o durante la fase, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisionali finalizzate ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose. Le opere provvisionali e i ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti del ponteggio o alle opere</p>	

provvisori (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività. Gli impalcati e ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore di 2 metri, devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto e in buono stato di conservazione.

Prima di utilizzare il ponteggio nella fase II datore di lavoro o un suo preposto si deve assicurare che:

- a) lo scivolamento degli elementi di appoggio di un ponteggio è impedito tramite fissaggio su una superficie di appoggio, o con un dispositivo antiscivolo;
 - b) i piani di posa dei predetti elementi di appoggio hanno una capacità portante sufficiente;
 - c) il ponteggio è stabile;
 - e) le dimensioni, la forma e la disposizione degli impalcati di un ponteggio sono idonee alla natura del lavoro da eseguire, adeguate ai carichi da sopportare e tali da consentire un'esecuzione dei lavori e una circolazione sicure;
 - f) il montaggio degli impalcati dei ponteggi è tale da impedire lo spostamento degli elementi componenti durante l'uso, nonché la presenza di spazi vuoti pericolosi fra gli elementi che costituiscono gli impalcati e i dispositivi verticali di protezione collettiva contro le cadute.
 - g) gli impalcati e ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza, costruito come il ponte, a distanza non superiore a m 2,50.
 - h) Le tavole che costituiscono l'impalcato devono essere fissate in modo che non possano scivolare sui traversi metallici.
 - i). che il distacco delle pedane o delle tavole del piano di calpestio dalla muratura non sia superiore a 20 centimetri.
4. che siano presenti scalette interne per salire e scendere, ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di salire e scendere lungo i montanti.

La salita, o la discesa sul ponteggio deve essere fatta mediante le apposite scale, ben fissate e sfalsate tra loro, che facciano accedere ai piani superiori attraverso apposite botole aperte nel tavolato dei ponti con ribaltine chiuse in condizioni di riposo

I ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti del ponteggio o alle opere provvisorie (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività.

Il datore di lavoro provvede ad evidenziare le parti di ponteggio non pronte per l'uso, in particolare durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione, mediante segnaletica di avvertimento di pericolo generico e delimitandole con elementi materiali che impediscono l'accesso alla zona di pericolo.

Il preposto, ad intervalli periodici o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione di lavoro deve assicurarsi prima dell'utilizzo della verticalità dei montanti, del giusto serraggio dei giunti, della efficienza degli ancoraggi e dei controventi, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo di elementi inefficienti.

Sollevamento dei materiali

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato tenendo presente anche delle possibili raffiche di vento.

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori (tipo cestoni metallici) per i materiali minuti (es. tegole), dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo.

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbracatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche e l'assenza di ostacoli.

Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

Durante l'utilizzo dei cestoni si dovrà in particolare verificare l'adeguata altezza delle sponde dei cestoni ed impartire disposizioni per il carico negli stessi.

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.
 È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico.
 Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo.
 Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato.
 Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.
 Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

Misure preventive e protettive

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.

Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.

Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.

Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.

Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:

- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;
- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;
- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;

<ul style="list-style-type: none"> - effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino; - prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso; - utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista; - ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico; - verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elmetto di protezione

Muratura mista pietra e mattone	
Categoria	Strutture in elevato in muratura
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede la realizzazione di muratura ordinaria mista di pietrame e mattoni o calcestruzzo semplice o c.a. composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari, intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, o calcestruzzo, posti ad interasse non superiore a m 1,6 ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Betoniera a bicchiere ▪ Martello ▪ Scalpelli e punte ▪ Smerigliatore orbitale o flessibile
Opere provvisorie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protezioni aperture verso il vuoto
Rischi individuati nella fase	
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Basso
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Basso
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Polveri inerti	Alto
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Procedure operative	
<p>Protezione delle zone di transito</p> <p>I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.</p> <p>Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani, le zone di passaggio che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone</p> <p>Il transito sotto ponteggi e cestelli idraulici e simili deve essere impedito con barriere e segnaletica di richiamo del pericolo</p>	

Lavori in quota

L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche.

Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisorie con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro.

In questa fase per i lavori fino a metri 2 possono essere utilizzati ponti su cavalletti, mentre per i lavori su facciate o per altezze maggiori a metri 2 devono essere allestiti ponteggi metallici, ponteggi autosollevanti, cestelli idraulici su autocarro, ponti mobili su ruote.

Nei lavori in quota, devono essere allestite, prima o durante la fase, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisorie finalizzate ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose.

Le opere provvisorie e i ponteggi devono essere mantenuti completi in ogni loro parte ed efficienti per tutta la durata dei lavori. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di rimuovere parti del ponteggio o alle opere provvisorie (padane, parapetti, cancelletti, scale, ecc...) per migliorare lo svolgimento della propria attività.

Gli impalcati e ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore di 2 metri, devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto e in buono stato di conservazione.

Sollevamento dei materiali

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato tenendo presente anche delle possibili raffiche di vento.

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori (tipo cestoni metallici) per i materiali minuti (es. tegole), dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo.

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbracatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche e l'assenza di ostacoli.

Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

Durante l'utilizzo dei cestoni si dovrà in particolare verificare l'adeguata altezza delle sponde dei cestoni ed impartire disposizioni per il carico negli stessi.

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.

È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico.

Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo.

Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato.

Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.

Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

Misure preventive e protettive

[Cedimento parti meccaniche delle macchine]

Prima dell'utilizzo gli addetti sono obbligati a verificare l'efficienza delle parti soggette a vibrazioni, usura, ecc... e, nel caso riscontrino delle inefficienze, a comunicarle al preposto.

Devono essere effettuati controlli iniziali e periodici di manutenzione e revisioni periodiche degli organi e dei dispositivi soggetti ad usura od a perdere le caratteristiche originarie secondo le indicazioni della casa costruttrice. I risultati dei controlli e i verbali di verifica devono essere registrati e conservati.

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Polveri inerti]

Durante l'esecuzione della fase si deve cercare di prevenire la formazione di polvere o comunque a limitarne la quantità prodotta e la sua diffusione all'intorno utilizzando le seguenti modalità:

- le operazioni che possono produrre polvere vengono effettuate con cautela cercando di non far cadere il materiale, ma depositandolo;
- la struttura da abbattere o il materiale da movimentare vengono abbondantemente bagnati con acqua, sempre che non siano presenti linee elettriche o che queste ultime siano disattivabili;
- durante il trasporto il materiale polverulento viene protetto con copertura in tessuto o materiale plastico;
- si evita, nei limiti del possibile di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento;
- gli operatori addetti sono dotati di: guanti, occhiali, tuta in tessuto impermeabile, maschera antipolvere e, nei casi più critici, di cappuccio.

I lavoratori interessati sono formati ed informati sulle corrette modalità operative ed in particolare su:

- importanza del prevenire la formazione di polvere;
- tecniche da applicare per minimizzare la formazione e la diffusione della polvere;
- importanza dei dpi e loro corretto utilizzo.

[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.

Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.

Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.

Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.

Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:

- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;
- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro

di gravità del carico;

- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;
- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;
- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;
- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;
- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico;
- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Posa in opera di biostuoie	
Categoria	Consolidamento terreni e versanti
Descrizione (Tipo di intervento)	Posa in opera di biostuoie. Attività contemplate: 1. regolarizzazione del piano di posa in modo da eliminare solchi e materiale sciolto in precario equilibrio; 2. movimentazione "rotoli" biostuoia 3. stesura "rotoli" biostuoia (mediante srotolamento dall'alto verso il basso lungo le linee di massima pendenza); 4. fissaggio mediante graffe metalliche, tondini metallici ad aderenza migliorata $\varnothing = 6$ mm oppure semplici pioli di legno
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Escavatore ▪ Utensili manuali
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto	Molto alto
Caduta di materiali dall'alto	Molto alto
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Medio
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Alto
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Medio
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Smottamento	Molto alto
Urti, colpi, impatti, compressioni	Medio
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.</p> <p>Lavori di posa L'esecuzione temporanea dei lavori in quota deve essere eseguita in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche. Per la protezione dei lavoratori dovranno essere allestite opere provvisorie con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. liberare da radici e pietre la superficie da trattare scendendo sulla parete di sponda dall'alto assicurati per l'imbracatura a picchetti di ancoraggio. 2. stendere per file parallele i teli di geostuoia tridimensionale, avendo cura di sovrapporre lateralmente i teli per almeno 10 cm. 3. fissaggio della geostuoia a monte e lungo la sponda mediante picchetti in acciaio piantati sul terreno. 4. stesura e fissaggio della rete metallica a doppia torsione al disopra della geostuoia. 5. sistemazione di eventuali tondini di ancoraggio lungo la sponda previa perforazione e successiva boiacatura con 	

- miscela di acqua e cemento ovvero piantando ulteriori picchetti di lunghezza adeguata.
6. legatura dei tondini, dotati di anello, mediante fune di acciaio sia a monte che a valle della sponda.
 7. idrosemina a spessore in quantità idonea al riempimento degli spazi della geostuoia tridim.
 8. messa a dimora di talle e arbusti, previa taglio di alcune maglie della rete metallica e taglio della stuoia.

Protezione delle zone di transito

I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.

Lavori con rischi particolari

Nelle zone particolarmente esposte ad eventi come valanghe, piene, frane o cadute di pietre i lavori devono essere eseguiti soltanto sotto una sorveglianza appropriata.

Occorre creare un'organizzazione che permetta di assicurare in ogni momento il salvataggio dei lavoratori.

In caso di pericolo imminente, nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di pericolo.

Misure preventive e protettive

[Caduta dall'alto]

I parapetti fissi di protezione sul perimetro delle postazioni di lavoro o di transito prospicienti il vuoto (scale fisse in muratura, ballatoi, travi, solai, passerelle, e simili) devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $> 1,00 \text{ kN/mq}$;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiede nella parte inferiore, di altezza $> 0,15$ metri;
- avere una altezza libera tra i correnti $< 0,47$ metri nel caso di inclinazione del solaio $< 10^\circ$, $< 0,25$ metri nel caso d'inclinazione del solaio $< 45^\circ$, $< 0,10$ metri nel caso d'inclinazione del solaio $< 60^\circ$;
- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

Le passerelle, i camminamenti e le andatoie per il transito di persone e materiali installati sulle parti non praticabili della copertura (es. elementi di copertura non pedonabili, lucernari, cupolini, ecc...) e per passaggi sul vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- resistere alle sollecitazioni e ai sovraccarichi previsti per il passaggio di persone e per la movimentazione dei materiali;
- avere larghezza $> 0,60$ metri se destinate al solo transito di persone e $> 1,20$ metri se utilizzate anche per il trasporto di materiali;
- essere dotate sui lati aperti di parapetti aventi le caratteristiche sopra riportate;
- essere provviste di pavimentazione antidrucciolevole con aperture non attraversabili da una sfera di 35 mm e, se sovrastanti luoghi ove è possibile la permanenza o il passaggio di persone, non attraversabili da una sfera di 20 mm;
- le andatoie con pendenza $> 50 \%$ devono avere piani di calpestio listellati ad intervalli $< 0,40$ metri, interrotti da pianerottoli di riposo in funzione della lunghezza dell'andatoia.

[Caduta di materiali dall'alto]

Nell'esecuzione della fase lavorativa le cadute di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi (mantovane parasassi, tettoie) o elastici (reti) di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque fare uso del casco di protezione personale.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.

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.

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Microclima severo per lavori all'aperto]**[Movimentazione manuale dei carichi]**

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).

Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.

Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della condotta (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Smottamento]

Le pendenze delle scarpate devono essere adeguate alla stabilità del terreno.

Se la stabilità del terreno dovesse essere compromessa da influssi atmosferici quali intense precipitazioni o disgelo si devono prendere provvedimenti adeguati.

Tanto nella roccia che richiede l'uso di esplosivo quanto nella roccia omogenea che può essere abbattuta con mezzi meccanici (come l'arenaria o la marna) le pareti possono essere strutturate in verticale.

Si deve fornire una prova di sicurezza qualora:

- non si possano osservare i seguenti rapporti tra verticale ed orizzontale:

1. al massimo 3 : 1 nei terreni resistenti ben compatti e resistenti;
2. al massimo 2 : 1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili;
3. al massimo 1 : 1 nei terreni franosi;

- la scarpata sia più alta di 4 m;

- la scarpata debba molto probabilmente essere sollecitata da carichi supplementari quali veicoli, macchine edili o depositi di materiale;

- vi siano infiltrazioni d'acqua pensile oppure se il piede delle scarpate si trova in corrispondenza dell'acqua freatica.

[Urti, colpi, impatti, compressioni]

Gli urti, i colpi, gli impatti con parti mobili o fisse di macchine (bracci) o con materiali sospesi in movimentazione aerea, devono essere impediti limitando l'accesso alla zona pericolosa con barriere e segnali di richiamo di pericolo fino alla conclusione dei lavori.

Le operazioni devono essere svolte sotto la sorveglianza di un preposto.

Gli addetti durante la fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare l'elmetto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Imbracatura anticaduta
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Posa in opera di gabbioni	
Categoria	Consolidamento terreni e versanti
Descrizione (Tipo di intervento)	Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10. Attività contemplate: 1. fornitura e posizionamento dei singoli gabbioni su dislivello 2. graffatura dei gabbioni 3. riempimento 4. sistemazione finale
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Escavatore ▪ Utensili manuali
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto all'interno di scavi	Molto alto
Contatti con macchinari o organi in moto	Basso
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Basso
Ribaltamento	Molto alto
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Alto
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Smottamento	Molto alto
Urti, colpi, impatti, compressioni	Medio
Procedure operative	
<p>Delimitazione dell'area di cantiere 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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni. Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.</p> <p>Imbragatura e sollevamento dei gabbioni L'addetto all'operazione d'imbracaggio deve conoscere il peso del carico da sollevare e valutare che questo sia compatibile con la portata del gancio e del mezzo d'imbracatura. Evitare di usare sistemi d'imbracatura con presenza di catene durante periodi con temperature molto fredde. Se si utilizzano sistemi d'imbracatura costituiti da due o più tiranti che confluiscono sullo stesso gancio l'operatore dovrà evitare di incrociare i tiranti sul gancio in quanto gli stessi tendono ad usurarsi nel punto di sovrapposizione. L'efficienza dei tiranti si riduce quanto più si amplia il loro angolo al vertice, in quanto in riferimento all'apertura dell'angolo al vertice del sistema di imbracaggio, la sollecitazione effettiva degli elementi del sistema viene incrementata in funzione di un fattore di aumento di carico. Quando il carico è di notevoli dimensioni (e cioè se occorressero brache con angoli al vertice eccessivi) è necessario utilizzare bilancieri (costituiti da una traversa metallica con tiranti alle estremità) in modo da ridurre l'angolo al vertice formato dai tirantini carico dovrà essere legato ed imbracato in modo da rispettare l'equilibratura rispetto al centro di gravità al fine di evitare inclinazioni durante il sollevamento: a tal fine sarà provato l'equilibrio mediante un breve sollevamento. L'addetto all'imbracatura dovrà avere il diretto contatto con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento e</p>	

comunicare gli appositi segnali.

Durante il sollevamento ed il ricevimento del carico gli addetti non dovranno guidare il carico con le mani ma adoperare appositi attrezzi per il giusto convogliamento del carico quali tirante ad uncino.

La sezione resistente delle funi e catene è soggetta a diminuzione nel tempo per usura e rottura di fili: risulta pertanto essenziale una corretta manutenzione degli accessori di sollevamento quali le brache o tiranti di imbracatura. Per le funi metalliche occorre osservare la rottura dei fili esterni. Se per corrosione o rottura di fili elementari, in relazione alla composizione della fune, può essere valutato nel 10% della sezione occorre procedere alla sostituzione di tale fune. Nel corso dell'utilizzo di ganci occorre tenere presente che le sollecitazioni termiche e meccaniche portano a logoramento, deformazioni ed incrudimento del gancio. È pertanto necessario effettuare accurati controlli sui ganci almeno una volta l'anno.

Risulta buona norma scegliere mezzi di imbracatura flessibile rispetto a quelli rigidi (tiranti in tondino) che possono più facilmente fuoriuscire in seguito ad urto: controllare in particolar modo il sistema di bloccaggio alla traversa che collega il gancio al bozzello.

I ganci hanno forma variabile a seconda dell'impiego: controllare che il particolare profilo della superficie intera e le dimensioni siano conformi agli organi di presa adottati.

La zona interessata ai movimenti di sollevamento e scarico avrà una serie di cartelli opportunamente disposti in modo da rendere manifesto il pericolo di carichi sospesi.

Gli addetti al sollevamento dovranno assicurarsi le migliori condizioni di visibilità per seguire il carico durante il movimento e controllare l'assenza di urti contro ostacoli fissi.

Lavori con rischi particolari

Nelle zone particolarmente esposte ad eventi come valanghe, piene, frane o cadute di pietre i lavori devono essere eseguiti soltanto sotto una sorveglianza appropriata.

Occorre creare un'organizzazione che permetta di assicurare in ogni momento il salvataggio dei lavoratori.

In caso di pericolo imminente, nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di pericolo.

Protezione delle zone di transito

I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.

Protezione da sbalzi di temperatura

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc...).

Misure preventive e protettive

[Caduta dall'alto all'interno di scavi]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere con scavi deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di scavi aperti, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

I parapetti fissi di protezione sul ciglio degli scavi prospicienti il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $> 1,00 \text{ kN/mq}$;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiede nella parte inferiore, di altezza $> 0,15$ metri;
- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

[Contatti con macchinari o organi in moto]

Per l'esecuzione della fase lavorativa devono essere utilizzate solo attrezzature o mezzi da lavoro in possesso dei requisiti minimi di sicurezza, certificati dal costruttore secondo le indicazioni della direttiva macchine o conformi ai requisiti minimi di sicurezza.

I lavoratori devono essere istruiti sul corretto utilizzo, e vigilare affinché i lavoratori non rimuovono o rendono inefficaci le protezioni in dotazione alle attrezzature per facilitarne l'esecuzione della fase.

Le operazioni di regolazione, pulizia, cambio utensile e manutenzione devono essere eseguiti solo da personale competente secondo le indicazioni del costruttore ad attrezzatura spenta e priva di alimentazione elettrica.

Durante l'utilizzo delle macchine, i lavoratori devono indossare i dpi prescritti dal costruttore nel libretto d'uso e manutenzione per la protezione dai rischi residui.

[Microclima severo per lavori all'aperto]

[Proiezione di schegge e frammenti di materiale]

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali).

Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione.

Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

[Ribaltamento]

Le macchine per il getto del calcestruzzo devono essere posizionate su un terreno solido e piano e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.

I non addetti alla lavorazione in questione si dovranno mantenere a distanza di sicurezza.

Le macchine per il getto dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

Le macchine per il sollevamento dei materiali devono essere posizionate su un terreno solido e piano e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.

Le macchine per il sollevamento dei materiali dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.

Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.

Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.

Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la caduta di carichi accidentalmente.

Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:

- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;
- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;
- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;
- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;
- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;

- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;
- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezioni contro la caduta durante la ricezione del carico;
- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della condotta (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;
- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Smottamento]

Le pendenze delle scarpate devono essere adeguate alla stabilità del terreno.

Se la stabilità del terreno dovesse essere compromessa da influssi atmosferici quali intense precipitazioni o disgelo si devono prendere provvedimenti adeguati.

Tanto nella roccia che richiede l'uso di esplosivo quanto nella roccia omogenea che può essere abbattuta con mezzi meccanici (come l'arenaria o la marna) le pareti possono essere strutturate in verticale.

Si deve fornire una prova di sicurezza qualora:

- non si possano osservare i seguenti rapporti tra verticale ed orizzontale:
 1. al massimo 3 : 1 nei terreni resistenti ben compatti e resistenti;
 2. al massimo 2 : 1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili;
 3. al massimo 1 : 1 nei terreni franosi;
- la scarpata sia più alta di 4 m;
- la scarpata debba molto probabilmente essere sollecitata da carichi supplementari quali veicoli, macchine edili o depositi di materiale;

- vi siano infiltrazioni d'acqua pensile oppure se il piede delle scarpate si trova in corrispondenza dell'acqua freatica.

[Urti, colpi, impatti, compressioni]

Gli urti, i colpi, gli impatti con parti mobili o fisse di macchine (bracci) o con materiali sospesi in movimentazione aerea, devono essere impediti limitando l'accesso alla zona pericolosa con barriere e segnali di richiamo di pericolo fino alla conclusione dei lavori.

Le operazioni devono essere svolte sotto la sorveglianza di un preposto.

Gli addetti durante la fase per la protezione dal rischio residuo devono indossare l'elmetto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici

Categoria	Consolidamento terreni e versanti
Descrizione (Tipo di intervento)	<p>Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici a tasche aventi spessore (0.17 m - 0.23 m - 0.30 m) in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 6x8</p> <p>Attività contemplate:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stoccaggio "pacco" Materassi Reno con mezzo meccanico 2. movimentazione manuale del singolo Materasso Reno 3. posizionamento Materassi Reno su dislivello 4. graffatura 5. riempimento 6. sistemazione

Fattori di rischio utilizzati nella fase

Attrezzature	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro con gru ▪ Escavatore ▪ Trapano elettrico ▪ Utensili manuali
---------------------	--

Rischi individuati nella fase

Caduta dall'alto all'interno di scavi	Molto alto
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Medio
Microclima severo per lavori all'aperto	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Medio
Ribaltamento	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Seppellimento, sprofondamento	Molto alto
Smottamento	Molto alto

Procedure operative

Delimitazione dell'area di cantiere

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. La zona di lavoro, sarà dotata di recinzione con caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni.

Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.

Imbragatura e sollevamento dei materiali

L'addetto all'operazione d'imbracaggio deve conoscere il peso del carico da sollevare e valutare che questo sia compatibile con la portata del gancio e del mezzo d'imbracatura.

Evitare di usare sistemi d'imbracatura con presenza di catene durante periodi con temperature molto fredde. Se si utilizzano sistemi d'imbracatura costituiti da due o più tiranti che confluiscono sullo stesso gancio l'operatore dovrà evitare di incrociare i tiranti sul gancio in quanto gli stessi tendono ad usurarsi nel punto di sovrapposizione.

L'efficienza dei tiranti si riduce quanto più si amplia il loro angolo al vertice, in quanto in riferimento all'apertura dell'angolo al vertice del sistema di imbracaggio, la sollecitazione effettiva degli elementi del sistema viene incrementata in funzione di un fattore di aumento di carico. Quando il carico è di notevoli dimensioni (e cioè se occorressero brache con angoli al vertice eccessivi) è necessario utilizzare bilancieri (costituiti da una traversa metallica con tiranti alle estremità) in modo da ridurre l'angolo al vertice formato dai tirantini carico dovrà essere legato ed imbracato in modo da rispettare l'equilibratura rispetto al centro di gravità al fine di evitare inclinazioni durante il sollevamento: a tal fine sarà provato l'equilibrio mediante un breve sollevamento.

L'addetto all'imbracatura dovrà avere il diretto contatto con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento e comunicare gli appositi segnali.

Durante il sollevamento ed il ricevimento del carico gli addetti non dovranno guidare il carico con le mani ma adoperare appositi attrezzi per il giusto convogliamento del carico quali tirante ad uncino.

La sezione resistente delle funi e catene è soggetta a diminuzione nel tempo per usura e rottura di fili: risulta pertanto essenziale una corretta manutenzione degli accessori di sollevamento quali le brache o tiranti di imbracatura. Per le funi metalliche occorre osservare la rottura dei fili esterni. Se per corrosione o rottura di fili elementari, in relazione alla composizione della fune, può essere valutato nel 10% della sezione occorre procedere alla sostituzione di tale fune. Nel corso dell'utilizzo di ganci occorre tenere presente che le sollecitazioni termiche e meccaniche portano a logoramento, deformazioni ed incrudimento del gancio. È pertanto necessario effettuare accurati controlli sui ganci almeno una volta l'anno.

Risulta buona norma scegliere mezzi di imbracatura flessibile rispetto a quelli rigidi (tiranti in tondino) che possono più facilmente fuoriuscire in seguito ad urto: controllare in particolar modo il sistema di bloccaggio alla traversa che collega il gancio al bozzello.

I ganci hanno forma variabile a seconda dell'impiego: controllare che il particolare profilo della superficie intera e le dimensioni siano conformi agli organi di presa adottati.

La zona interessata ai movimenti di sollevamento e scarico avrà una serie di cartelli opportunamente disposti in modo da rendere manifesto il pericolo di carichi sospesi.

Gli addetti al sollevamento dovranno assicurarsi le migliori condizioni di visibilità per seguire il carico durante il movimento e controllare l'assenza di urti contro ostacoli fissi.

Lavori con rischi particolari

Nelle zone particolarmente esposte ad eventi come valanghe, piene, frane o cadute di pietre i lavori devono essere eseguiti soltanto sotto una sorveglianza appropriata.

Occorre creare un'organizzazione che permetta di assicurare in ogni momento il salvataggio dei lavoratori.

In caso di pericolo imminente, nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di pericolo.

Protezione delle zone di transito

I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.

Protezione da sbalzi di temperatura

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un

clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc...).

Misure preventive e protettive

[Caduta dall'alto all'interno di scavi]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere con scavi deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di scavi aperti, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

I parapetti fissi di protezione sul ciglio degli scavi prospicienti il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $> 1,00 \text{ kN/mq}$;
- avere una altezza minima di 1 metro;
- essere dotati di elemento fermapiede nella parte inferiore, di altezza $> 0,15$ metri;
- essere costruiti con materiale in grado di resistere agli agenti atmosferici.

[Crollo o ribaltamento materiali depositati]

I depositi di materiali da utilizzare nella fase o di risulta in cataste, pallet, mucchi, pile devono essere organizzate in relazione alla forma e peso nelle aree specifiche, in modo stabile, su superficie uniformi, terreni compatti in modo da evitare crolli o ribaltamenti accidentali.

Gli spazi devono avere altresì una superficie adeguata in relazione alla forma per permettere una sicura ed agevole movimentazione dei carichi manuale e meccanica.

Gli addetti per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare l'elmetto protettivo.

[Microclima severo per lavori all'aperto]

[Movimentazione manuale dei carichi]

Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.

Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.

Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.

Mantenere la schiena e le braccia rigide.

Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.

In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).

Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

[Ribaltamento]

Le macchine per il getto del calcestruzzo devono essere posizionate su un terreno solido e piana e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.

I non addetti alla lavorazione in questione si dovranno mantenere a distanza di sicurezza.

Le macchine per il getto dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

Le macchine per il sollevamento dei materiali devono essere posizionate su un terreno solido e piano e fuori dall'area di manovra di altri mezzi.

Le macchine per il sollevamento dei materiali dovranno posizionarsi lontano dal ciglio dello scavo qualora questo non sia possibile per inderogabili motivi, la parete dello scavo dovrà essere adeguatamente puntellata.

[Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento]

L'accesso di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti al cantiere deve essere impedito mediante recinzione robuste e durature, munite di segnaletiche scritte ricordanti il divieto e di segnali di pericolo.

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenuti in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Quando è possibile il passaggio o lo stazionamento di terzi in prossimità di posti di lavoro con carichi sospesi, devono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Le postazioni fisse di lavoro devono essere ubicate lontano da ponteggi, da posti di lavoro sopraelevati, all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento. Qualora per ragioni di spazio o necessità lavorative non sia possibile, le postazioni dovranno essere protette con tettoie o sottoimpalcati robusti di altezza 3 m.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura.

Per il sollevamento dei materiali minuti devono essere utilizzati cassoni metallici o secchioni.

Per il sollevamento dei materiali pesanti e ingombranti quali legname, ferro e simili devono essere utilizzate le braghe.

Il gancio deve essere munito di interblocco per impedire la carico di fuoriuscire accidentalmente.

Prima di effettuare l'imbragatura del carico l'addetto in relazione alla dimensione del carico deve:

- utilizzare cassoni in metallo per il sollevamento di carichi minuti;
- utilizzare invece braghe per il sollevamento di carichi ingombranti e pesanti, individuando correttamente il centro di gravità del carico;
- proteggere gli spigoli vivi applicando paraspigoli o fasciature per evitare di danneggiare le catene o le braghe;
- effettuare l'agganciamento e lo sganciamento del carico solo quando lo stesso è fermo usando un tirante ad uncino;
- prima del sollevamento alzare leggermente il carico per verificare l'equilibrio dello stesso;
- utilizzare gli appositi segnali convenzionali di comunicazione con il gruista;
- ricevere il carico solo da posizione sicura e non rimuovere le protezione contro la caduta durante la ricezione del carico;
- verificare che il dispositivo del gancio sia funzionante per evitare la caduta del materiale.

[Seppellimento, sprofondamento]

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione devono essere configurati in modo tale che nessuno venga messo in pericolo da smottamenti o dalla caduta di materiale.

Gli scavi, i pozzi e gli scavi di fondazione con oltre 1,5 m di profondità non puntellati devono essere inclinati a scarpata conformemente a quanto indicato nella relazione geologica o assicurati da ulteriori provvedimenti adeguati.

Scavi e pozzi devono essere configurati in modo tale che la luce misurata sul fondo consenta di lavorare sicuri.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti (gru a torre, impianti di betonaggio) o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli. In alternativa la parete dello scavo deve essere armata e puntellata in modo adeguato secondo schemi progettuali elaborati da un responsabile tecnico competente a cura dell'impresa esecutrice.

Per la posa delle condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 40 cm più del diametro esterno della conduttura (misura nominale più lo spessore delle pareti) e almeno 60 cm, a partire da una profondità di scavo di 1 m.

La larghezza del posto di lavoro negli scavi di fondazione deve essere pari ad almeno 60 cm in ogni fase della costruzione.

In presenza di una puntellatura, i bordi degli scavi devono essere lasciati liberi orizzontalmente su una larghezza di almeno 0,5 m, mentre in presenza di una scarpata la larghezza dev'essere di almeno 1,0 m.

I depositi di materiale da costruzione e di sterro devono essere realizzati in modo tale da non costituire un pericolo per nessuno.

Prescrizioni puntellature pareti:

- le puntellature devono resistere ai carichi e alle sollecitazioni prevedibili ed essere realizzate secondo le regole della tecnica;
- per quanto riguarda il dimensionamento delle puntellature, si deve tenere conto di eventuali carichi supplementari rappresentati da veicoli, macchine edili e depositi (materiale di sterro, materiali vari, apparecchiature);
- le puntellature devono essere eseguite in modo tale che i tratti di parete vicini non puntellati non costituiscano un pericolo per nessuno;
- la parte inferiore delle pareti dello scavo può anche non essere puntellata fino a 80 cm di altezza, a seconda del tipo di terreno;
- in corrispondenza di terreni resistenti gli elementi della puntellatura non devono distare più di 20 cm l'uno dall'altro;
- gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti;

- le puntellature devono superare di almeno 30 cm il bordo dello scavo;
- durante il montaggio e lo smontaggio delle puntellature e il riempimento dello scavo nessuno deve trovarsi in zona pericolosa o in spazi non protetti;
- gli scavi realizzati verticalmente a un livello inferiore rispetto alla scarpata devono essere puntellati lungo tutta la loro altezza.

[Smottamento]

Le pendenze delle scarpate devono essere adeguate alla stabilità del terreno.

Se la stabilità del terreno dovesse essere compromessa da influssi atmosferici quali intense precipitazioni o disgelo si devono prendere provvedimenti adeguati.

Tanto nella roccia che richiede l'uso di esplosivo quanto nella roccia omogenea che può essere abbattuta con mezzi meccanici (come l'arenaria o la marna) le pareti possono essere strutturate in verticale.

Si deve fornire una prova di sicurezza qualora:

- non si possano osservare i seguenti rapporti tra verticale ed orizzontale:
 1. al massimo 3 : 1 nei terreni resistenti ben compatti e resistenti;
 2. al massimo 2 : 1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili;
 3. al massimo 1 : 1 nei terreni franosi;
- la scarpata sia più alta di 4 m;
- la scarpata debba molto probabilmente essere sollecitata da carichi supplementari quali veicoli, macchine edili o depositi di materiale;
- vi siano infiltrazioni d'acqua pensile oppure se il piede delle scarpate si trova in corrispondenza dell'acqua freatica.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

8.1. MISURE DI COORDINAMENTO

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione Baracche di cantiere
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione
<ul style="list-style-type: none"> • Calore, fiamme, incendio • Investimento
Baracche di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Crollo o ribaltamento materiali depositati • Inalazione di gas non combustibili (scarichi) • Polveri inerti • Proiezione di schegge e frammenti di materiale
Rischi comuni
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta di materiali dall'alto

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione Servizi igienici di cantiere
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Servizi igienici di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Crollo o ribaltamento materiali depositati • Inalazione di gas non combustibili (scarichi) • Polveri inerti
Rischi comuni
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta di materiali dall'alto • Proiezione di schegge e frammenti di materiale

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione Impianto elettrico di cantiere
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Impianto elettrico di cantiere

<ul style="list-style-type: none"> • Crollo o ribaltamento materiali depositati • Inalazione di gas non combustibili (scarichi) • Polveri inerti • Proiezione di schegge e frammenti di materiale
Rischi comuni
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta di materiali dall'alto

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione Accessi e circolazione in cantiere mezzi

Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale

Rischi aggiuntivi

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione

- Interferenze con altri mezzi
- Investimento
- Polveri, fibre
- Rumore

Accessi e circolazione in cantiere mezzi

- Caduta di materiali dall'alto
- Crollo o ribaltamento materiali depositati
- Inalazione di gas non combustibili (scarichi)
- Polveri inerti

Rischi comuni

- Proiezione di schegge e frammenti di materiale

Impianto elettrico di cantiere Accessi e circolazione in cantiere mezzi

Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale

Rischi aggiuntivi

Impianto elettrico di cantiere

- Interferenze con altri mezzi
- Investimento
- Polveri, fibre
- Proiezione di schegge e frammenti di materiale
- Rumore

Accessi e circolazione in cantiere mezzi

- Caduta di materiali dall'alto

Risarcitura di calcestruzzo ammalorato

Muratura mista pietra e mattone
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Risarcitura di calcestruzzo ammalorato
<ul style="list-style-type: none"> • Crollo o ribaltamento materiali depositati • Rumore
Rischi comuni
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta di materiali dall'alto • Polveri inerti • Proiezione di schegge e frammenti di materiale

Risarcitura di calcestruzzo ammalorato Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Risarcitura di calcestruzzo ammalorato
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta dall'alto all'interno di scavi • Crollo o ribaltamento materiali depositati • Investimento • Smottamento
Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici
<ul style="list-style-type: none"> • Polveri inerti
Rischi comuni
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta di materiali dall'alto • Proiezione di schegge e frammenti di materiale

Formazione di strati di fondazione in misto granulare Pareti contro terra in cls armato
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Formazione di strati di fondazione in misto granulare
<ul style="list-style-type: none"> • Caduta dall'alto all'interno di scavi • Getti, schizzi
Pareti contro terra in cls armato
<ul style="list-style-type: none"> • Inalazione di gas non combustibili (scarichi)

<ul style="list-style-type: none"> • Interferenze con altri mezzi • Investimento • Polveri inerti • Proiezione di schegge e frammenti di materiale
Rischi comuni
<ul style="list-style-type: none"> • Rumore

Muratura mista pietra e mattone Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici

Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale

Rischi aggiuntivi

Muratura mista pietra e mattone

- Caduta dall'alto all'interno di scavi
- Investimento
- Smottamento

Fornitura e posa di rivestimenti flessibili con materassi metallici

- Polveri inerti
- Rumore

Rischi comuni

- Caduta di materiali dall'alto
- Crollo o ribaltamento materiali depositati
- Proiezione di schegge e frammenti di materiale

8.2. USO COMUNE DI IMPIANTI E DOTAZIONI DI LAVORO

Ponteggio metallico fisso	
Fase di pianificazione	
Categoria: Servizio	Descrizione: Il lavoro comprende: - delimitazione e regolamentazione dell'area di montaggio; - deposito provvisorio elementi; - montaggio ponteggio; - allontanamento mezzi e sistemazione finale.
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: Demolizione di calcestruzzo ammalorato Demolizione di intonaco esterno Intonaco esterno tradizionale manuale Rasatura armata	

Utensili manuali	
Fase di pianificazione	
Categoria: Utensili	Descrizione:
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: Demolizione di calcestruzzo ammalorato Demolizione di intonaco esterno Rasatura armata Risarcitura di calcestruzzo ammalorato Tinteggiatura pareti esterne	

Installazione ed uso argano a bandiera	
Fase di pianificazione	
Categoria: Apparecchi di sollevamento materiali in cantiere	Descrizione: L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito essenzialmente da un elevatore e dalla relativa struttura di supporto. Questo tipo di apparecchio di sollevamento viene generalmente preferito quando ci si trova in ambienti limitati con carichi non eccessivamente pesanti ed ingombranti, per cui non risulta conveniente l'utilizzazione della gru a torre. Due sono i tipi presenti in commercio: l'argano a cavalletto e l'argano a bandiera, caratterizzati, principalmente, dal differente tipo di supporto. L'argano a bandiera utilizza un supporto snodato, in maniera tale da consentire la rotazione dell'elevatore e viene utilizzato principalmente in ambienti ristretti e per sollevare carichi di modeste entità.

Installazione e smontaggio lavori ristrutturazione	
Fase di pianificazione	
<p>Categoria: Installazione e smontaggio del cantiere</p>	<p>Descrizione: Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono simili per tutti i tipi di cantiere in cui è necessario impiantare le strutture di assistenza e supporto dell'unità produttiva. Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.</p> <p>Pulizia e sgombero area Allestimento recinzioni Allestimento depositi fissi allestimento ponteggi o piani di lavoro Realizzazione impianti e allacciamenti elettrici, idrici e fognari Realizzazione protezioni a impianti o strutture esistenti Smantellamento recinzioni, segnaletica, baraccamenti, depositi, macchine e posti di lavoro, come sopra allestiti</p>

Impianto elettrico di cantiere	
Fase di pianificazione	
<p>Categoria: Impianti</p>	<p>Descrizione: Ditta e personale abilitato provvedono alla realizzazione dell'impianto attraverso il passaggio dei cavi, l'installazione di idonei quadri, interruttori e prese in numero e postazioni previste ed effettuando i dovuti collegamenti. Provvedono alla realizzazione degli impianti di messa a terra e delle scariche atmosferiche.</p>

8.3. MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009 ed in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione.

È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009, di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori.

Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'impresa affidataria (DTA) e al Coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione.

Allo scopo, al fine di consentire l'attuazione di quanto sopra indicato, dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva.

Di ogni incontro il CSE o il Datore di lavoro dell'impresa affidataria (o un suo delegato) provvederà a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
1. Riunione iniziale: presentazione e verifica del PSC e del POS dell'impresa Affidataria	prima dell'inizio dei lavori	CSE - DTA - DTE	Presentazione piano e verifica punti principali
2. Riunione ordinaria	prima dell'inizio di una lavorazione da parte di un'Impresa esecutrice o di un Lavoratore autonomo	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza Verifica sovrapposizioni
3. Riunione straordinaria	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza
4. Riunione straordinaria per modifiche al PSC	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Nuove procedure concordate
CSE: coordinatore per l'esecuzione DTA: datore di lavoro dell'impresa affidataria o suo delegato DTE: Datore di lavoro dell'impresa esecutrice o un suo delegato LA: lavoratore autonomo			

8.4. PROCEDURE COMPLEMENTARI O DI DETTAGLIO DA ESPlicitARE NEL POS

Vanno indicate, ove il coordinatore lo ritenga necessario per una o più specifiche fasi lavoro, eventuali procedure complementari o di dettaglio da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice. Tali procedure, normalmente, non devono comprendere elementi che costituiscono costo della sicurezza e vanno successivamente validate all'atto della verifica dell'idoneità del POS.

Sono previste procedure: SI NO

9. ALLEGATI

- ALLEGATO T DPCM 26 APRILE 2020
- STIMA COSTI SICUREZZA
- INDICAZIONI SMALTIMENTO AMIANTO

9.1. ACCETTAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

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.

Impresa affidataria

Impresa sub-appaltatrice

Impresa sub-appaltatrice

Impresa sub-appaltatrice

Impresa sub-appaltatrice

10. ALLEGATO I - SEGNALETICA DI CANTIERE






	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso ai non addetti
	Descrizione:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Posizione:	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Lasciare liberi i passaggi
	Descrizione:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Posizione:	In corrispondenza di passaggi ed uscite.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	è obbligatorio proteggere l'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato spegnere con acqua
	Descrizione:	
	Posizione:	
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo di folgorazione
	Descrizione:	
	Posizione:	
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo di caduta
	Descrizione:	attenzione pericolo caduta dall'alto
	Posizione:	In prossimità dell'apertura a cielo aperto. Nella zona di scavo.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato salire e scendere dai ponteggi
	Descrizione:	Vietato salire e scendere all'esterno dei ponteggi.
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Prescrizione

	Nome:	Protezione del cranio
	Descrizione:	è obbligatorio il casco di protezione
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Descrizione:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso
	Descrizione:	vietato l'accesso
	Posizione:	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione degli occhi
	Descrizione:	è obbligatorio proteggersi gli occhi
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro, in prossimità di una lavorazione o presso le macchine ove esiste pericolo di offesa agli occhi (operazioni di saldatura ossiacetilenica ed elettrica, molatura, lavori alle macchine utensili, da scalpellino, impiego di acidi ecc).
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dei piedi
	Descrizione:	è obbligatorio usare calzature di sicurezza
	Posizione:	Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Dove sostanze corrosive potrebbero intaccare il cuoio delle normali calzature. Quando vi è pericolo di punture ai piedi (chiodi, trucioli metallici, ecc.).
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione delle mani
	Descrizione:	è obbligatorio usare i guanti protettivi
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro, presso le lavorazioni o le macchine che comportino il pericolo di lesioni alle mani.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione delle vie respiratorie
	Descrizione:	è obbligatorio proteggere le vie respiratorie

			Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di introdurre nell'organismo, mediante la respirazione, elementi nocivi sotto forma di gas, polveri, nebbie, fumi.
	Categoria:	Divieto		
	Nome:	vietato passare o sostare		
	Descrizione:	vietato passare o sostare sotto i ponteggi o nel raggio di azione della gru		
	Posizione:	Nei pressi degli apparecchi di sollevamento e del ponteggio.		
	Categoria:	Divieto		
	Nome:	Vietato passare sotto il raggio della gru		
	Descrizione:	Vietato passare e sostare sotto il raggio di azione della gru		
	Posizione:	Nell'area di azione della gru.		
	Categoria:	Avvertimento		
	Nome:	Pericolo incendio		
	Descrizione:	attenzione liquidi o materiali infiammabili		
	Posizione:	Nei depositi di bombole di gas disciolto o compresso (acetilene, idrogeno, metano), di acetone, di alcol etilico, di liquidi detergenti. Nei depositi carburanti. Nei locali con accumulatori elettrici.		
	Categoria:	Prescrizione		
	Nome:	Indumenti protettivi		
	Descrizione:	è obbligatorio indossare gli indumenti protettivi		
	Posizione:	All'ingresso del cantiere.		
	Categoria:	Divieto		
	Nome:	Vietato rimuovere le protezioni		
	Descrizione:	Vietato rimuovere le protezioni e i dispositivi di sicurezza		
	Posizione:	Sulle macchine aventi dispositivi di protezione.		
	Categoria:	Prescrizione		
	Nome:	Imbracatura di sicurezza		
	Descrizione:	è obbligatorio usare la cintura di sicurezza		
	Posizione:	In prossimità delle lavorazioni come montaggio, smontaggio e manutenzione degli apparecchi di sollevamento (gru in particolare). Montaggio di costruzioni prefabbricate o		

		industrializzate. Lavori dentro pozzi, cisterne e simili.
 <p>CADUTA MATERIALI DALL'ALTO</p>	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo caduta materiali dall'alto
	Descrizione:	attenzione caduta materiali dall'alto
	Posizione:	- Nelle aree di azione delle gru. - In corrispondenza delle zone di salita e discesa dei carichi. - Sotto i ponteggi.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo carichi sospesi
	Descrizione:	attenzione ai carichi sospesi
	Posizione:	Sulla torre gru. Nelle aree di azione delle gru. In corrispondenza della salita e discesa dei carichi a mezzo di montacarichi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare o sostare nel raggio d'azione dell'escavatore
	Descrizione:	
	Posizione:	
 <p>CARRELLI A PASSO D'UOMO</p>	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Veicoli a passo d'uomo
	Descrizione:	Carrelli elevatori
	Posizione:	All'ingresso del cantiere.
 <p>SCAVI È SUGGERITO IL PROIBITIVO</p>	Categoria:	Divieto
	Nome:	vietato avvicinarsi agli scavi
	Descrizione:	Scavi
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo generico
	Descrizione:	Pericolo generico
	Posizione:	Ovunque occorra indicare un pericolo non segnalabile con altri cartelli. E' completato di solito dalla scritta esplicativa del pericolo esistente (segnale complementare).
 <p>SCAVI È SUGGERITO IL PROIBITIVO</p>	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Scavi
	Descrizione:	attenzione agli scavi

	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione del viso
	Descrizione:	è obbligatorio usare lo schermo protettivo
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro, in prossimità di una lavorazione o presso le macchine ove esiste pericolo di offesa agli occhi (operazioni di saldatura ossiacetilenica ed elettrica, molatura, lavori alle macchine utensili, da scalpellino, impiego di acidi ecc).
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Divieto di sorpasso (temporaneo)
	Descrizione:	Divieto di sorpasso
	Posizione:	
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Limite massimo di velocità 40 km/h (temporaneo)
	Descrizione:	Limite massimo di velocità 40 Km/h
	Posizione:	
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo macchine in movimento
	Descrizione:	attenzione macchine operatrici in movimento
	Posizione:	Ovunque occorra indicare un pericolo non segnalabile con altri cartelli. E' completato di solito dalla scritta esplicativa del pericolo esistente (segnale complementare).
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Limite di velocità
	Descrizione:	Vietato superare il limite di 30 km/h
	Posizione:	In presenza di un cantiere stradale.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso ai pedoni
	Descrizione:	
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Lavori in corso
	Descrizione:	Lavori in corso.

	Posizione:	Sulla carreggiata in presenza di un cantiere stradale.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	vietato passare nell'area dell'escavatore
	Descrizione:	vietato passare e sostare nel raggio d'azione dell'escavatore
	Posizione:	Nell'area di azione dell'escavatore.
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Altri pericoli (temporaneo)
	Descrizione:	Altri pericoli
	Posizione:	
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Indicazione di cantiere stradale temporaneo
	Descrizione:	Indicazione di cantiere stradale
	Posizione:	
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Mezzo di lavoro in azione
	Descrizione:	Mezzo di lavoro in azione
	Posizione:	
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Diritto di precedenza nei sensi unici alternati (temporaneo)
	Descrizione:	Diritto di precedenza nei sensi unici alternati
	Posizione:	

Allegato 13**Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri**

Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali condividono con ANCI, UPI, Anas S.p.A., RFI, ANCE, Alleanza delle Cooperative, Feneal Uil, Filca – CISL e Fillea CGIL, ANAEPACONFARTIGIANATO, CNA Costruzioni, Casartigiani, CLAAI il seguente:

PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI

Il 14 marzo 2020 è stato adottato il Protocollo di regolamentazione per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID 19 negli ambienti di lavoro (d’ora in poi Protocollo), relativo a tutti i settori produttivi“, il cui contenuto è stato integrato in data 24 aprile 2020, e alle cui previsioni il presente protocollo fa integralmente rinvio. Inoltre, le previsioni del presente protocollo rappresentano specificazione di settore rispetto alle previsioni generali contenute nel Protocollo del 14 marzo 2020, come integrato il successivo 24 aprile 2020.

Stante la validità delle disposizioni contenute nel citato Protocollo previste a carattere generale per tutte le categorie, e in particolare per i settori delle opere pubbliche e dell’edilizia,, si è ritenuto definire ulteriori misure.

L’obiettivo del presente protocollo condiviso di regolamentazione è fornire indicazioni operative finalizzate a incrementare nei cantieri l’efficacia delle misure precauzionali di contenimento adottate per contrastare l’epidemia di COVID-19. Il COVID-19 rappresenta, infatti, un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione.

Il presente protocollo contiene, quindi, misure che seguono la logica della precauzione e seguono e attuano le prescrizioni del legislatore e le indicazioni dell’Autorità sanitaria. Tali misure si estendono ai titolari del cantiere e a tutti i subappaltatori e subfornitori presenti nel medesimo cantiere

In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, i datori di lavoro potranno, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali:

- attuare il massimo utilizzo da parte delle imprese di modalità di lavoro agile per le attività di supporto al cantiere che possono essere svolte dal proprio domicilio o in modalità a distanza;
- sospendere quelle lavorazioni che possono essere svolte attraverso una



riorganizzazione delle fasi eseguite in tempi successivi senza compromettere le opere realizzate;

- assicurare un piano di turnazione dei dipendenti dedicati alla produzione con l'obiettivo di diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili;

- utilizzare in via prioritaria gli ammortizzatori sociali disponibili nel rispetto degli istituti contrattuali generalmente finalizzati a consentire l'astensione dal lavoro senza perdita della retribuzione;

- sono incentivate le ferie maturate e i congedi retribuiti per i dipendenti nonché gli altri strumenti previsti dalla normativa vigente e dalla contrattazione collettiva per le attività di supporto al cantiere;

- sono sospese e annullate tutte le trasferte/viaggi di lavoro nazionali e internazionali, anche se già concordate o organizzate

- sono limitati al massimo gli spostamenti all'interno e all'esterno del cantiere, contingentando l'accesso agli spazi comuni anche attraverso la riorganizzazione delle lavorazioni e degli orari del cantiere;

Il lavoro a distanza continua ad essere favorito anche nella fase di progressiva riattivazione del lavoro in quanto utile e modulabile strumento di prevenzione, ferma la necessità che il datore di lavoro garantisca adeguate condizioni di supporto al lavoratore e alla sua attività (assistenza nell'uso delle apparecchiature, modulazione dei tempi di lavoro e delle pause).

E' necessario il rispetto del distanziamento sociale, anche attraverso una rimodulazione degli spazi di lavoro, compatibilmente con la natura dei processi produttivi e con le dimensioni del cantiere. Nel caso di lavoratori che non necessitano di particolari strumenti e/o attrezzature di lavoro e che possono lavorare da soli, gli stessi potrebbero, per il periodo transitorio, essere posizionati in spazi ricavati.

Per gli ambienti dove operano più lavoratori contemporaneamente potranno essere assunti protocolli di sicurezza anti-contagio e, laddove non fosse possibile in relazione alle lavorazioni da eseguire rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, siano adottati strumenti di protezione individuale. Il coordinatore per la sicurezza nell'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, provvede ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi. I committenti, attraverso i coordinatori per la sicurezza, vigilano affinché nei cantieri siano adottate le misure di sicurezza anti-contagio;

L'articolazione del lavoro potrà essere ridefinita con orari differenziati che favoriscano il distanziamento sociale riducendo il numero di presenze in contemporanea nel luogo di lavoro e prevenendo assembramenti all'entrata e all'uscita con flessibilità di orari.

E' essenziale evitare aggregazioni sociali anche in relazione agli spostamenti per raggiungere il posto di lavoro e rientrare a casa (*commuting*), con particolare riferimento all'utilizzo del trasporto pubblico. Per tale motivo andrebbero incentivate forme di trasporto verso il luogo di lavoro con adeguato distanziamento fra i viaggiatori e favorendo l'uso del mezzo privato o di navette.

Oltre a quanto previsto dal DPCM dell'11 marzo 2020, i datori di lavoro adottano il presente protocollo di regolamentazione all'interno del cantiere, applicando, per tutelare la salute delle persone presenti all'interno del cantiere e garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro, le ulteriori



misure di precauzione di seguito elencate - da integrare eventualmente con altre equivalenti o più incisive secondo la tipologia, la localizzazione e le caratteristiche del cantiere, previa consultazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato, delle rappresentanze sindacali aziendali/organizzazioni sindacali di categoria e del RLST territorialmente competente.

1 INFORMAZIONE

Il datore di lavoro, anche con l'ausilio dell'Ente Unificato Bilaterale formazione/sicurezza delle costruzioni, quindi attraverso le modalità più idonee ed efficaci, informa tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, consegnando e/o affiggendo all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento. -

In particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota¹ - saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso,

¹ La rilevazione in tempo reale della temperatura corporea costituisce un trattamento di dati personali e, pertanto, deve avvenire ai sensi della disciplina privacy vigente. A tal fine si suggerisce di: 1) rilevare la temperatura e non registrare il dato acquisito. È possibile identificare l'interessato e registrare il superamento della soglia di temperatura solo qualora sia necessario a documentare le ragioni che hanno impedito l'accesso ai locali aziendali; 2) fornire l'informativa sul trattamento dei dati personali. Si ricorda che l'informativa può omettere le informazioni di cui l'interessato è già in possesso e può essere fornita anche oralmente. Quanto ai contenuti dell'informativa, con riferimento alla finalità del trattamento potrà essere indicata la prevenzione dal contagio da COVID-19 e con riferimento alla base giuridica può essere indicata l'implementazione dei protocolli di sicurezza anti-contagio ai sensi dell'art. 1, n. 7, lett. d), del DPCM 11 marzo 2020 e con riferimento alla durata dell'eventuale conservazione dei dati si può far riferimento al termine dello stato d'emergenza; 3) definire le misure di sicurezza e organizzative adeguate a proteggere i dati. In particolare, sotto il profilo organizzativo, occorre individuare i soggetti preposti al trattamento e fornire loro le istruzioni necessarie. A tal fine, si ricorda che i dati possono essere trattati esclusivamente per finalità di prevenzione dal contagio da COVID-19 e non devono essere diffusi o comunicati a terzi al di fuori delle specifiche previsioni normative (es. in caso di richiesta da parte dell'Autorità sanitaria per la ricostruzione della filiera degli eventuali "contatti stretti di un lavoratore risultato positivo al COVID-19"); 4) in caso di isolamento momentaneo dovuto al superamento della soglia di temperatura, assicurare modalità tali da garantire la riservatezza e la dignità del lavoratore. Tali garanzie devono essere assicurate anche nel caso in cui il lavoratore comunichi all'ufficio responsabile del personale di aver avuto, al di fuori del contesto aziendale, contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 e nel caso di allontanamento del lavoratore che durante l'attività lavorativa sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria e dei suoi colleghi.



sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;

- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS;
 - Per questi casi si fa riferimento al Decreto legge n. 6 del 23/02/2020, art. 1, lett. h) e i)

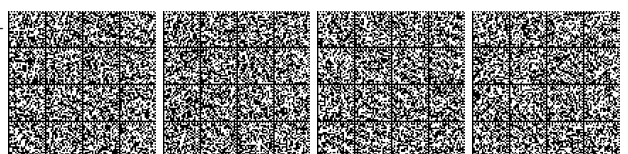
2. MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI

- Per l'accesso di fornitori esterni devono essere individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale presente nel cantiere, con integrazione in appendice nel Piano di sicurezza e coordinamento;
- Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso ai locali chiusi comuni del cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza minima di un metro;
- Per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno individuare/installare servizi igienici dedicati, prevedere il divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente e garantire una adeguata pulizia giornaliera;
- Ove sia presente un servizio di trasporto organizzato dal datore di lavoro per raggiungere il cantiere, va garantita e rispettata la sicurezza dei lavoratori lungo ogni spostamento, se del caso facendo ricorso a un numero maggiore di mezzi e/o prevedendo ingressi ed uscite dal cantiere con orari flessibili e scaglionati oppure riconoscendo aumenti temporanei delle indennità specifiche, come da contrattazione collettiva, per l'uso del mezzo proprio. In ogni caso, occorre assicurare la pulizia con specifici detergenti delle maniglie di portiere e finestrini, volante, cambio, etc. mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo.



3. PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi e delle aree comuni limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della sanificazione e della igienizzazione vanno inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Lo stesso dicasi per le auto di servizio e le auto a noleggio e per i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere;
- Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro;
- Il datore di lavoro deve verificare l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali, compresi quelli all'esterno del cantiere ma utilizzati per tale finalità, nonché dei mezzi d'opera dopo ciascun utilizzo, presenti nel cantiere e nelle strutture esterne private utilizzate sempre per le finalità del cantiere;
- nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché, laddove necessario, alla loro ventilazione
- La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);
- Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);
- Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione debbono inderogabilmente essere dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale;
- Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute;

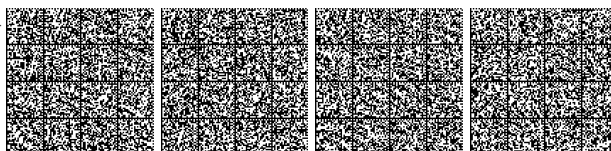


4. PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

- è obbligatorio che le persone presenti in azienda adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare assicurino il frequente e minuzioso lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni;
 - il datore di lavoro, a tal fine, mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani;

5. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- l'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo di Regolamentazione è di fondamentale importanza ma, vista la fattuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio dei predetti dispositivi;
- le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità;
- data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- è favorita la predisposizione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS ([https://www.who.int/gpsc/5may/Guide to Local Production.pdf](https://www.who.int/gpsc/5may/Guide%20to%20Local%20Production.pdf));
- qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie; in tali evenienze, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni dovranno essere sospese con il ricorso se necessario alla Cassa Integrazione Ordinaria (CIGO) ai sensi del Decreto Legge n. 18 del 17 marzo 2020, per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI;
- il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari; il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, con il coinvolgimento del RLS o, ove non presente, del RLST, adegua la progettazione del cantiere alle misure contenute nel presente protocollo, assicurandone la concreta attuazione;
- il datore di lavoro provvede a rinnovare a tutti i lavoratori gli indumenti da lavoro prevedendo la distribuzione a tutte le maestranze impegnate nelle lavorazioni di tutti i dispositivi individuale di protezione anche con tute usa e getta;
- il datore di lavoro si assicura che in ogni cantiere di grandi dimensioni per numero di occupati (superiore a 250 unità) sia attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio,



l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento; per tutti gli altri cantieri, tali attività sono svolte dagli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19;

6. GESTIONE SPAZI COMUNI (MENZA, SPOGLIATOI)

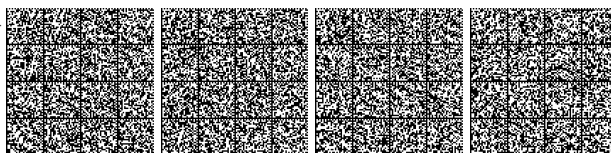
- L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano; nel caso di attività che non prevedono obbligatoriamente l'uso degli spogliatoi, è preferibile non utilizzare gli stessi al fine di evitare il contatto tra i lavoratori; nel caso in cui sia obbligatorio l'uso, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81, provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento anche attraverso una turnazione dei lavoratori compatibilmente con le lavorazioni previste in cantiere;
- il datore di lavoro provvede alla sanificazione almeno giornaliera ed alla organizzazione degli spazi per la mensa e degli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.
- Occorre garantire la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera con appositi detergenti anche delle tastiere dei distributori di bevande;

7. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI)

In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, le imprese potranno, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, o territoriali di categoria, disporre la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita.

8. GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

- Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del



Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute;

- Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria

9. SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

- La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo):
 - vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia;
 - la sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio;
 - nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST nonché con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
 - Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e il datore di lavoro provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie;

10. AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

- È costituito in cantiere un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS.
- Laddove, per la particolare tipologia di cantiere e per il sistema delle relazioni sindacali, non si desse luogo alla costituzione di comitati per i singoli cantieri, verrà istituito, un Comitato Territoriale composto dagli Organismi Paritetici per la salute e la sicurezza, laddove costituiti, con il coinvolgimento degli RLST e dei rappresentanti delle parti sociali.
- Potranno essere costituiti, a livello territoriale o settoriale, ad iniziativa dei soggetti firmatari del presente Protocollo, comitati per le finalità del Protocollo, anche con il



coinvolgimento delle autorità sanitarie locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19.

Si evidenzia che rimangono, comunque, ferme le funzioni ispettive dell'INAIL e dell'Agenzia unica per le ispezioni del lavoro, "Ispettorato Nazionale del Lavoro", e che, in casi eccezionali, potrà essere richiesto l'intervento degli agenti di Polizia Locale.

TIPIZZAZIONE, RELATIVAMENTE ALLE ATTIVITA' DI CANTIERE, DELLE IPOTESI DI ESCLUSIONE DELLA RESPONSABILITÀ DEL DEBITORE, ANCHE RELATIVAMENTE ALL'APPLICAZIONE DI EVENTUALI DECADENZE O PENALI CONNESSE A RITARDATI O OMESSI ADEMPIMENTI

Le ipotesi che seguono, costituiscono una tipizzazione pattizia, relativamente alle attività di cantiere, della disposizione, di carattere generale, contenuta nell'articolo 91 del decreto legge 17 marzo 2020, n. 18, a tenore della quale il rispetto delle misure di contenimento adottate per contrastare l'epidemia di COVID-19 è sempre valutata ai fini dell'esclusione, ai sensi e per gli effetti degli articoli 1218 e 1223 c.c., della responsabilità del debitore, anche relativamente all'applicazione di eventuali decadenze o penali connesse a ritardati o omissi adempimenti.

- 1) la lavorazione da eseguire in cantiere impone di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro, non sono possibili altre soluzioni organizzative e non sono disponibili, in numero sufficiente, mascherine e altri dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc..) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie (risulta documentato l'avvenuto ordine del materiale di protezione individuale e la sua mancata consegna nei termini): conseguente sospensione delle lavorazioni;
- 2) l'accesso agli spazi comuni, per esempio le mense, non può essere contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano; non è possibile assicurare il servizio di mensa in altro modo per assenza, nelle adiacenze del cantiere, di esercizi commerciali, in cui consumare il pasto, non è possibile ricorrere ad un pasto caldo anche al sacco, da consumarsi mantenendo le specifiche distanze: conseguente sospensione delle lavorazioni;
- 3) caso di un lavoratore che si accerti affetto da COVID-19; necessità di porre in quarantena tutti i lavoratori che siano venuti a contatto con il collega contagiato; non è possibile la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni: conseguente sospensione delle lavorazioni;
- 4) laddove vi sia il pernottamento degli operai ed il dormitorio non abbia le caratteristiche minime di sicurezza richieste e/o non siano possibili altre soluzioni organizzative, per mancanza di strutture ricettive disponibili: conseguente sospensione delle lavorazioni.



5) indisponibilità di approvvigionamento di materiali, mezzi, attrezzature e maestranze funzionali alle specifiche attività del cantiere: conseguente sospensione delle lavorazioni
La ricorrenza delle predette ipotesi deve essere attestata dal coordinatore per la sicurezza nell'esecuzione dei lavori che ha redatto l'integrazione del Piano di sicurezza e di coordinamento.

Roma, 24 aprile 2020.



Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varena

ONERI PER SICUREZZA D.Lgs. 81/2008							
n	Codice	Categoria		u.m.	Qta	prezzo u.	Totale
1	95.A10.A05.010		Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese	giorno	200	1,3	260,00
2	95.A10.A10.010		Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.	m	150	7,16	1.074,00
3	95.A10.A35.010		Recinzione di delimitazione realizzata in elementi in PVC appesantiti da acqua o sabbia, tipo "barriera New Jersey" posizionamento e smontaggio	m	50	11,9	595,00
4	95.A10.A40.010		Impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredati di lanterne tre luci a batteria a funzionamento automatico alternato, comprese batterie, , caricabatterie, centralina, la manutenzione e i maggiori oneri di spostamento dell'impianto.	giorno	50	31,05	1.552,50
5	95.A10.A50.010		Protezione di aperture verso il vuoto, mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiede ancorata su montanti di legno o metallo.	m	50	30,72	1.536,00
6	95.A10.A60.010		Formazione di passerelle o andatoie pedonabili della larghezza minima di 80 cm, realizzate a norma di legge, comprese le necessarie protezioni	m	50	32,18	1.609,00
7	95.C10.A10.050		Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.	mesi	8	172,5	1.380,00
8	95.C10.A20.010		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.	cad	2	869,44	1.738,88
9	95.E10.A10.015		Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio	m	100	32,18	3.218,00
10	95.F10.A10.010		Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m².	cad	1	345,00	345,00

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

11	95.G10.A10.010	Innaffiamento per l'abbattimento delle polveri Innaffiamento dei manufatti durante le opere di demolizione, valutata a m ³ vuoto per pieno della struttura .	mc	50	0,50	25,00
12	95.G10.A20.010	Puntellatura di strutture in genere valutate a mc vuoto per pieno	mcvpp	50	7,63	381,50
13	95.G10.A40.010	Puntellamento discontinuo di pareti di scavo in trincea mediante la posa in opera di puntelli e tavolame contrapposto valutato a singolo puntello	cad	20	6,39	127,80
14	Pto5.Ord.48.20	Fornitura e posa in opera di postazione igienica completa, fissa o mobile, indipendente per il lavaggio mani, dotata di lavabo a colonna con dosatore per sapone liquido o con contenitore di gel a soluzione idroalcolica, destinata ad uso esclusivo del personale esterno (fornitori, trasportatori, ecc..) da posizionare all'ingresso dei cantieri o in prossimità dell'ingresso dei baraccamenti, mense, spazi comuni, ecc	cad	24	18,98	455,52
15	Pto6.Ord.48.20	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ot- tenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%:- con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliato come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita				
		200ggx10mq	mq	2000	1,80	3.600,00
16	Pto9.Ord.48.20	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%:- con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliatoi come previsto al punto 2 del DPCM - Consumo previsto 0,20 l-gg-operaio. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	gg	200	3,52	704,00
17	Pto18.Ord.48.20	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt) .La mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro)-				
		200ggx10mq	cad	800	0,50	400,00

Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna

18	Pto18.Ord.48.20		Fornitura di guanti monouso in lattice conformi a quanto previsto al punto 5 norma EN 455-1 2000 tenuta d'acqua, oltre che ad essere conformi ai principi generali e agli standard contenuti nella EN ISO 10993-1:2009	cad	800	0,32	256,00
19	AP01	10A	Rimozione della tubazione sottostrada in cemento amianto eseguita in due tempi mediante la formazione di due confinamenti temporanei realizzati in successione per garantire l'accessibilità agli abitanti della zona. Il prezzo ritiene compensato, la realizzazione dei confinamenti con teli, travi e ponteggiature necessarie, la relativa areazione del locale confinato, le visite, i prelievi, il piano operativo il trasporto, lo smaltimento e quant'altro occorra a rendere l'area bonificata per le successive lavorazioni.	cad	1	6000,00	6.000,00
TOTALE COMPLESSIVO							25.258,20

LA RIMOZIONE IN SICUREZZA DI TUBAZIONI INTERRATE IN CEMENTO-AMIANTO: ISTRUZIONI OPERATIVE INAIL

1. ISTRUZIONI TECNICO-OPERATIVE

Ai fini di una corretta gestione degli interventi, le Aziende dovrebbero sempre procedere ad una precisa individuazione e localizzazione di tutte le reti di servizi presenti nell'area, anche al fine di una valutazione delle possibili interferenze che si possono generare. Sarà pertanto necessario reperire tutta la documentazione tecnica disponibile indicante i tracciati planimetrici delle reti interrato, la loro tipologia, le date della messa in posa/servizio. Le informazioni dovranno eventualmente essere integrate con indagini tecniche specifiche, quali per esempio quelle geologiche-geotecniche e/o geofisiche. Inoltre, per gli interventi per i quali è prevista una progettazione e pianificazione preliminare, dovrà essere determinata la profondità dello scavo per valutare eventuali misure di contenimento del terreno, al fine di procedere in sicurezza.

Nel corso di tutte le indagini sopra menzionate andranno sempre adottati in via cautelativa i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) specifici per amianto.

In caso di sospetto di presenza di amianto, si dovrà provvedere alla caratterizzazione del manufatto per la conferma analitica.

Nel caso invece in cui si rinviene inaspettatamente una tubazione in cemento-amianto durante un intervento programmato, e la ditta esecutrice dei lavori di rimozione non sia adeguatamente attrezzata e qualificata ai sensi della normativa vigente, si dovranno immediatamente sospendere le lavorazioni segnalando l'accaduto alla Committenza. La stessa dovrà attivarsi per riprogettare le operazioni, ai sensi della normativa vigente.

Si ricorda che in tutti i casi di interventi di rimozione di tubazioni in cemento amianto, sia previsti che imprevisti, le attività andranno notificate all'AUSL competente per territorio ed eseguite in conformità a quanto indicato in uno specifico Piano di Lavoro, da redigersi ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

Si rammenta infine che le operazioni a diretto contatto con i Materiali Contendenti Amianto (MCA) o con i suoli eventualmente contaminati dovranno essere eseguite da personale abilitato e da imprese iscritte all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, per la "Bonifica di beni contenenti amianto" (categoria 10). Il trasporto dei rifiuti pericolosi prodotti dovrà invece essere eseguito da impresa iscritta in Categoria 5.

Di seguito si riporta una sintesi delle principali istruzioni tecnico-operative per la rimozione in sicurezza delle tubature in cemento-amianto, particolarmente indicate per interventi pianificabili e riproducibili.

L'area di lavoro dovrà essere opportunamente delimitata indicando il divieto d'accesso ai non addetti ai lavori. Dovrà inoltre essere apposta idonea cartellonistica riportante l'indicazione di antintrusione, pericolo amianto e ove necessario di cantiere mobile stradale.

A seguito dell'interruzione della fornitura dei servizi erogati dalla rete oggetto dell'intervento, si potrà procedere alle operazioni di scarifica superficiale. Tale operazione potrà essere effettuata anche da personale di ditte non iscritte all'Albo Gestori Ambientali – Categoria 10. Successivamente si potrà dar corso alle attività di scavo del terreno, che dovranno essere invece eseguite da personale specificatamente formato sul rischio amianto ai sensi del D.P.R. 8/8/94. Durante le attività di movimentazione del terreno lo stesso dovrà essere bagnato con acqua e/o fissativi biodegradabili, per abbattere le polveri e le fibre aerodisperse senza provocare ristagno o ruscellamento.

Nel caso in cui la tubazione venga messa interamente a giorno e in parte sospesa, è auspicabile interporre tra la stessa ed il terreno sottostante un telo in polietilene per raccogliere i detriti eventualmente prodotti nelle fasi successive; in mancanza del telo, dovrà essere rimosso uno spessore di almeno 15 cm di terreno sottostante.

Qualora invece si opti per la messa a giorno delle sole porzioni di tubazione interessate da rottura/separazione/taglio, si dovrà far ricorso all'impiego di attrezzi manuali (badili, vanghe, cazzuole, etc.), prestando attenzione a non raschiare la superficie esterna della tubazione in cemento amianto. Una volta portato a giorno l'intero tratto di tubazione o la porzione di interesse, si dovrà procedere ad un primo incapsulamento della superficie esterna con prodotto biodegradabile, ai sensi del D.M. 20 agosto 1999 (tipo D).

Per la rimozione del tratto di tubatura da quello successivo, si dovrà verificare, se è già individuabile, un punto di discontinuità ed utilizzarlo per separare il tratto da rimuovere, possibilmente senza rotture. In alternativa un operatore dovrà provvedere, in confinamento statico e dopo preventivo incapsulamento penetrante (ai sensi del D.M. 20 agosto 1999) e sigillatura del punto di taglio con nastro in fibra tessile, a tagliare la condotta mediante strumento idoneo (es. sega circolare a bassa velocità di rotazione, flessibile o taglia tubi manuale dotati o integrati da sistemi di aspirazione a filtri assoluti). Ai fini dell'abbattimento delle eventuali fibre aerodisperse, dovrà essere prevista la nebulizzazione/atomizzazione con acqua e/o fissativi biodegradabili, da mantenere in operatività durante tutte le operazioni di taglio, senza provocare ristagno o ruscellamento dell'area interessata.

Le tubazioni liberate dovranno essere imbragate e sollevate per essere sottoposte ad ulteriore nebulizzazione con incapsulante di tipo D, con particolare riguardo alla superficie esterna, ai punti di rottura, ai fronti di taglio di tubi o spezzoni, e ove possibile internamente. Gli stessi potranno essere adagiati a terra su idonei teli per procedere al loro confezionamento in imballaggi sigillati ed opportunamente contrassegnati.

Nel caso in cui le tubazioni si rompano o si trovino già in parte usurate e frantumate, gli eventuali frammenti o residui individuabili a vista dovranno essere sottoposti a nebulizzazione con incapsulante di tipo D, rimossi manualmente ed insaccati in appositi imballaggi sigillati, possibilmente rigidi, o in sacchi di rafia polipropilenica e successivo imballo in big-bags; ciò al fine di evitare rotture e sfondamento dell'imballaggio da parte di pezzi acuminati o taglienti in cemento-amianto. Eventuali frammenti di grosse dimensioni non dovranno essere assolutamente demoliti in cantiere per essere introdotti nei big bags, ma imballati separatamente in teli di polietilene di idoneo spessore, ciò al fine di evitare la potenziale aerodispersione di fibre di amianto.

Dopo aver completato la rimozione di tutto il tratto di tubazione, come da Piano di Lavoro, e prima del ritombamento dello scavo, si dovrà effettuare una ispezione visiva dello stesso al fine di verificare l'effettiva rimozione di tutti i rifiuti potenzialmente contaminati da amianto. Tale verifica, andrà effettuata congiuntamente con l'Organismo di vigilanza competente per territorio. All'esito positivo dell'ispezione visiva, ove non siano stati posizionati teli a fondo scavo, si dovrà prelevare un campione di terreno di fondo scavo per accertare ulteriormente l'assenza di contaminazione da fibre libere di amianto nel suolo sottostante. Lo scavo dovrà essere mantenuto coperto e comunque in sicurezza fino all'esito delle analisi di laboratorio. Qualora detti esiti indichino valori eccedenti i limiti di dettati dal D.Lgs. 152/06, si dovrà asportare un ulteriore strato di terreno pari ad almeno 15 cm e ripetere la verifica fino al raggiungimento di terreno esente da contaminazione, ai sensi del citato decreto.

A seguito di avvenuta bonifica e ad esito favorevole delle analisi congiunte, l'ASL competente per territorio provvederà al rilascio di un certificato di restituibilità dell'area all'uso consentito dagli strumenti urbanistici vigente. Successivamente si potrà procedere al ritombamento della stessa. Tutti i rifiuti prodotti a seguito degli interventi dovranno essere opportunamente imballati, sigillati e contrassegnati con etichette riportanti il produttore del rifiuto, la presenza di amianto, l'identificativo R (rifiuti pericolosi), ed il relativo codice CER.

I rifiuti pericolosi (terre contaminate, tubi in cemento amianto, DPI esausti, etc.) dovranno essere caricati su un idonei mezzi di trasporto possibilmente in giornata o al raggiungimento di un primo carico utile, ed avviati quanto prima a deposito temporaneo o preliminare oppure definitivo in di scarisca per rifiuti pericolosi.

2. PROCEDURE DI SICUREZZA

Per assicurare la tutela della salute degli operatori addetti vengono di seguito segnalate le più importanti e idonee procedure di sicurezza.

L'accesso all'area di cantiere potrà essere consentito esclusivamente al personale che abbia acquisito, da parte del Responsabile del cantiere, dettagliate informazioni in merito alle attività in atto ed ai rischi specifici connessi a quelle da svolgere.

Inoltre, tutti i lavoratori addetti agli interventi di scavo e rimozione tubazioni in cemento amianto, dovranno essere formati ai sensi del D.P.R. 8/8/94 con corsi specifici da 30 ore per gli operatori e 50 ore per i coordinatori amianto. Entrambi tali operatori dovranno altresì dimostrare di aver frequentato il relativo corso di aggiornamento con periodicità quinquennale.

Si segnala anche che, ai sensi della Deliberazione Albo gestori del 16 luglio 1999, n. 3, l'iscrizione alla categoria 10 – bonifica dei beni contenenti amianto – prevede che i responsabili tecnici di cantiere debbano aver frequentato specifici corsi di formazione professionale della durata complessiva di 80 ore. Detti responsabili sono tenuti a coordinare e sovrintendere tutte le fasi di lavoro per la rimozione delle tubazioni interraste.

Prima delle fasi di intervento sui MCA, si dovrà aver cura di allontanare prioritariamente gli operatori di cantiere non addetti a tali operazioni.

Per assicurare la tutela della salute degli operatori addetti alle attività di scavo terre e separazione/taglio e rimozione delle tubazioni, è obbligatorio ai sensi del D.Lgs 81/08 e D.M. 6/9/94 che siano equipaggiati con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI). In particolare si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tessuto non tessuto di 3° categoria, tipo 3-4-5 o similari a perdere (con cappuccio da indossare sotto il casco e cuciture rivestite da nastro isolante), stivali in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine lavorazione e da lasciare in cantiere fino al termine dell'intervento previsto).

I pantaloni della tuta dovranno essere indossati fuori degli stivali in gomma o scarpe alte antinfortunistiche e sigillati con nastro isolante. Analoga sigillatura andrà prevista tra i guanti ed i polsini della tuta. L'uso di calzari in tessuto non tessuto o similari è da evitare.

A protezione delle vie aeree si ritiene opportuno l'utilizzo del facciale filtrante usa e getta con filtro P3 o semimaschera con filtro P3, da indossare sotto il copricapo della tuta, per consentire le corrette procedure di decontaminazione in uscita dal cantiere.

Per la corretta svestizione dei DPI, se si opera in assenza di specifica Unità di Decontaminazione Personale (UDP), in sequenza dovranno essere lavati gli stivali in gomma o scarpe alte antinfortunistiche, rimossi i guanti e la tuta, tolti gli stivali o le scarpe precedentemente citate e, da ultimo, levata la maschera a protezione delle vie aeree. I DPI riutilizzabili dovranno essere lavati e conservati in busta chiusa; quelli monouso dovranno essere collocati in busta chiusa prima del loro smaltimento.

In particolare i DPI esausti, rimossi dopo bagnatura, dovranno essere opportunamente imballati e contrassegnati con etichette indicanti il produttore del rifiuto, la presenza di amianto, l'identificativo R (rifiuti pericolosi), con codice CER 15.02.02* "Assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose" ed inviati ad idonea discarica.

Andranno previste specifiche procedure di decontaminazione delle attrezzature e dei mezzi di lavoro manuali (possibilmente a fondo scavo) o meccanici impiegati, da concordare in fase di redazione del Piano di lavoro con gli Organi di Vigilanza competenti per territorio. Essi dovranno comunque essere aspirati, lavati e, ove possibile, imballati in sacchi prima di essere riutilizzati in successivi lavori.

Durante le attività di cantiere, gli Organi di vigilanza competenti per territorio potranno effettuare controlli a loro discrezione al fine di verificare che gli interventi vengano realizzati con modalità conformi alle normative vigenti ed a quanto sopra riportato. Ciò al fine di verificare il rispetto delle medesime e tutelare i lavoratori, gli ambienti di vita e le matrici ambientali.

3. MONITORAGGIO

Durante le fasi di lavoro di scavo terre e separazione/taglio e rimozione delle tubazioni, andrà effettuato il monitoraggio personale su almeno uno degli operatori addetti (il più esposto). Le modalità di campionamento ed analisi consigliate, con la finalità di stabilire criteri univoci, dovranno essere svolte con pompe di prelievo a basso flusso, 2-3 l/min, almeno 480 litri, filtri in esteri misti di cellulosa da 25 o 47 mm ed analisi al MOCF. I risultati dovranno essere disponibili entro le 24 ore successive al campionamento considerando 100 ff/l come Valore Limite di esposizione ad amianto, come stabilito dall'art. 254 del D.Lgs. 81/08.

Si dovrà inoltre prevedere l'effettuazione di un monitoraggio ambientale giornaliero, da ubicarsi in ambiente di vita esterno alla perimetrazione del cantiere e comunque in prossimità dello scavo. Le modalità di campionamento ed analisi consigliate, con la finalità di stabilire criteri univoci, sono le seguenti: campionamenti ambientali con pompe ad alto flusso, 8-10 l/min, 3.000 litri campionati su uno o più filtri in policarbonato da 25 o 47 mm, analisi al SEM. Il valore di riferimento da considerare, non essendovi una normativa specifica di settore e trattandosi di ambienti out-door assimilabili ad ambienti di vita, è 1 ff/l, in analogia a quanto indicato per l'amianto dall'OMS in ambiente cittadino.

Le misure di cui sopra, potranno essere oggetto di ulteriori valutazioni ed integrazioni da parte dell'Organo di Controllo competente per territorio sulla base di una valutazione sito-specifica.

4. CONCLUSIONI

Nel presente lavoro, vengono illustrate le istruzioni tecnico-operative e le misure di sicurezza da adottare negli interventi programmati di rimozione di tubazioni in cemento-amianto interrate, elaborate e redatte dall'Inail Dit. Vengono altresì indicati i monitoraggi personali ed ambientali, che si rendono necessari per la tutela dei lavoratori e degli ambienti di vita limitrofi alle aree di intervento.

L'Inail Dit ha ritenuto opportuno indicare un criterio metodologico per gli interventi di rimozione di tubazioni interrate in cemento-amianto per agevolare l'operato dei lavoratori addetti al settore e degli Organi di Controllo competenti per territorio. Ciò anche al fine di indicare un criterio di pianificabilità, riproducibilità ed omogeneità di intervento a scala nazionale, in carenza di normativa specifica di settore, ed evitare azioni non cautelative in termini di sicurezza e difformi da quanto previsto dalle norme vigenti.

Il Legislatore, sulla base di quanto indicato, potrà dunque trarre utili indicazioni per il completamento della normativa di settore.

BIBLIOGRAFIA

Keyes D.L., Bertram P.P., Chesson J., "Guidance for controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings", Report EPA 560/5-85-024, June 1985.

Legge 27 marzo 1992, n. 257, "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto", pubblicata nel Supplemento Ordinario n. 64 alla Gazzetta Ufficiale n. 87 del 13 Aprile 1992.

Decreto Ministero 6 settembre 1994, n. 94, "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.", pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 156 alla Gazzetta Ufficiale n. 288 del 10 Dicembre 1994.

Decreto Ministero della Salute, 14 Maggio 1996, "Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 251 del 25 Ottobre 1996, Serie Generale.

American Water Works Association, "Installation of asbestos-cement pressure pipe", ANSI/AWWA C603-96.

Institut National de la Recherche Scientifique: Santé et sécurité au travail, "Travaux sur canalisations enterrées en amiante-ciment", brochure INRS, Janvier 1998.

American Water Works Association, "Asbestos-Cement pressure pipe, 4 in. through 16 in. (100 mm through 400 mm), for water distribution systems", ANSI/AWWA C400-93, Jan. 25, 1998.

American Water Works Association, "Asbestos-Cement transmission pipe, 18 in. through 42 in. (450 mm through 1,050 mm), for water supply service", ANSI/AWWA C402-00, Sept. 1, 2000.

American Water Works Association, "The selection of asbestos-cement transmission pipe, 18 in. through 42 in. (450 mm through 1,050 mm), for water supply service", ANSI/AWWA C403-00, Sept. 1, 2000.

WHO Regional Office for Europe, "Air quality Guidelines for Europe", Copenhagen, 2000.

Legge 23 Marzo 2001, n. 93, "Disposizioni in campo ambientale", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 Aprile 2001.

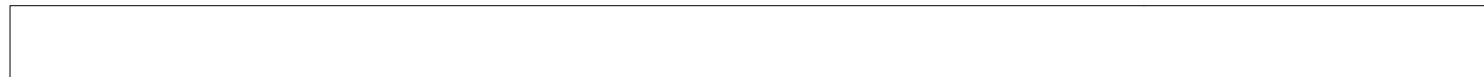
Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 25 Gennaio 2011, “Eposizioni sporadiche e di debole intensità (ESEDI) all'amianto nell'ambito delle attività previste dall'art. 249 commi 2 e 4, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81”.

United States Departement of Labor, “Requirement for tapping or tying-in to asbestos-containing cement water pipes in construction”, Standard Interpretation del 05/29/2008.

Massachusetts Department of Environmental Protection (MassDEP), “Asbestos cement pipe guidance document and conditional enforcement discretion”, June 2011, amended May 22, 2015.

01	03/2021	PRIMA EMISSIONE	Arch. Traverso	Geol. Franzè	Geol. Grassano Geol. Rimassa	Geol. Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'	Direttore	Arch. Giuseppe CARDONA
----------------------------------	-----------	------------------------

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI E VALLATE	Responsabile	Geol. Giorgio GRASSANO
---	--------------	------------------------

Committente	ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI	Progetto	04.02.02
-------------	--------------------------------	----------	----------

CAPO PROGETTO	Geol. Andrea RIMASSA	RUP PROGETTO	Geol. Giorgio Grassano
---------------	----------------------	--------------	------------------------

Progetto GEOTECNICO - IDROGEOLOGICO Responsabile <u>Geol. Andrea Rimassa</u> Collaboratori <u>Geol. Antonietta Franzè</u>	Rilievi Responsabile <u>a cura dell'Ufficio Topografico</u> <u>Geom. Ivano Bareggi</u>
Progetto STRUTTURALE Responsabile <u>Arch. Marco Traverso</u> Collaboratori <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>	Computi metrici e Capitolato Responsabile <u>Arch. Marco Traverso</u> <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>
Progetto IDRAULICO Responsabile <u>Ing. Marianna Reggio</u> Collaboratori	Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione) <u>Arch. Marco Traverso</u> <u>Via Ippolito d'Aste 1/11 - 16121 Genova</u>
Progetto PAESAGGISTICO - AMBIENTALE Responsabile Collaboratori	Espropri Altro (Progetto prevenzione incendi) Altro (Progetto aspetti vegetazionali)

Intervento/Opera Interventi di messa in sicurezza del tratto terminale di Via Superiore Razzara a Genova in Val Varenna	Municipio	Medio Ponente	VI
	Quartiere	Sestri Ponente	02
	Data	03/2021	
	Tavola N°	Da03 E-Gtec	
Oggetto della tavola	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI		
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GEOTECNICO	
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20026	04.02.02	---	



COMUNE DI GENOVAPAG 1

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO
TERMINALE DI VIA SUPERIORE RAZZARA A GENOVA IN VAL
VARENNA.**

LOTTO II

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 _____

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila....., il giorno del mese di, in una delle sale del Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove

INNANZI A ME -

sono comparsi

PER UNA PARTE - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da _____ nato/a a _____ il _____ e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della determinazione dirigenziale della Direzione _____ - Settore _____ n. _____ in data _____ ed esecutiva dal _____

(inserire provvedimento di aggiudicazione)

E PER L'ALTRA PARTE - l'Impresa _____, di seguito, per brevità, denominata _____, con sede in _____ Via/Piazza _____ - n. _____ - C.A.P. _____ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ rappresentata da _____, nato/a a _____ (_____) il _____ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di _____

(in alternativa, in caso di procura)

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale, munito degli idonei poteri a quanto *infra* in forza di Procura Speciale / Generale autenticata nella sottoscrizione dal Dott. _____ Notaio in _____, iscritto presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di _____ in data _____, Repertorio n. _____ - Raccolta n. _____, registrata all'Agenzia delle Entrate di _____ al n. _____ Serie _____ - che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impresa)

- tale Impresa _____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di _____

e l'Impresa _____ con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. _____, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero _____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data _____, Repertorio n. _____, Raccolta n. _____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data _____ al n. _____ - Serie _____



COMUNE DI GENOVAPAG 3

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 Messa in sicurezza rio Maggiore-Lotto 2 per un importo complessivo dei lavori stessi, da **contabilizzare "a misura"**/ di Euro 244.792,62 (duecentonovantaquattromilasettecentonovantadue/62) di cui: Euro 32.000,00 (trentaduemila/00) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 18.000,00 (diciottomila/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 nel bacino del Rio Maggiore affluente del T. Geirato nella media Val Bisagno – lotto 2.

2. L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti del Settore (**inserire settore proponente**) _____ del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. _____ in data _____, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n.



COMUNE DI GENOVAPAG 4

_____ 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 32.000,00 (trentaduemila/00) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 18.000,00 (diciottomila/00) 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 357 (trecentocinquantesette) 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 _____.

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.

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



COMUNE DI GENOVAPAG 5

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. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.

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 _____

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 45 (quarantacinque) 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 C.I.G. (C.U.P. se previsto) 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:

- 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.



COMUNE DI GENOVAPAG 6

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 è _____ e il C.I.G. attribuito alla gara è _____

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

(in caso di impresa singola)

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ - Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:



COMUNE DI GENOVAPAG 7

_____ 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;



COMUNE DI GENOVAPAG 8

3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di 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 (settecentocinquantomila/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)