



COMUNE DI GENOVA

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

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-191.1.0.-50**

L'anno 2022 il giorno 21 del mese di Aprile il sottoscritto Grassano Giorgio in qualita' di dirigente di Settore Idrogeologia E Geotecnica, Espropri, Vallate, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO

1<sup>a</sup> Annualità (2021): CUP B32H18000780004 - MOGE 20089 - CIG 876319621C

1° Contratto Applicativo - 3° tranche

APPROVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ESECUTIVA INERENTE IL PROGETTO DI:

“REALIZZAZIONE DI CONSOLIDAMENTO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO”

Adottata il 21/04/2022

Esecutiva dal 21/04/2022

21/04/2022	GRASSANO GIORGIO
------------	------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

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

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-191.1.0.-50**

OGGETTO: ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO

1<sup>^</sup> Annualità (2021): CUP B32H18000780004 - MOGE 20089 - CIG 876319621C

1<sup>o</sup> Contratto Applicativo - 3<sup>o</sup> tranche

APPROVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ESECUTIVA INERENTE IL PROGETTO DI:

“REALIZZAZIONE DI CONSOLIDAMENTO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO”

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

- con deliberazione di Giunta Comunale n. 56 del 18.03.2021 è stata approvata la documentazione tecnica e il relativo quadro economico degli interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino, per un importo complessivo di Euro 500.000,00 finanziato per Euro 493.050,00 con mutuo, o con devoluzione di mutui precedentemente assunti, e per Euro 6.950,00 (incentivo) con risorse proprie dell'Ente;

- con determinazione dirigenziale della Direzione Progetti per la Città n. 2021-191.1.0.-48, adottata in data 24/05/2021, è stato approvato il progetto esecutivo per i lavori relativi alle tre annualità per un importo complessivo di 970.000,00 Euro oltre I.V.A e sono state individuate altresì le modalità di gara;

- con lo stesso provvedimento 2021-191.1.0.-48 è stato approvato l'impegno di spesa per la prima annualità dei lavori di “INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO” per un importo di Euro 500.000,00;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- con Determinazione Dirigenziale della Direzione Progetti per la Città n. 2021-191.1.0.-87 del 21/09/2021 l'Accordo Quadro in oggetto è stato aggiudicato in via definitiva all'impresa I.L.S.E.T. srl., con sede in Genova (Ge), Via XX Settembre 19/6, Partita I.V.A. n. 00470780107 (CB 40230);

- l'Impresa I.L.S.E.T. srl ha stipulato in data 19/10/2021 il contratto relativo all'accordo quadro con rep. N. 342.

**Considerato che:**

- il Quadro economico relativo alla 1^ annualità 1° applicativo, per un importo totale di Euro 500.000,00, dopo rimodulazione approvata con DD 191.1.0. – 55 del 23/12/2020, risulta essere il seguente:

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		<b>Anno 2021</b>
A1	Lavori a misura	€	285.000,00
	<b>Totale A</b>		<b>285.000,00</b>
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
	<b>Totale B</b>	€	<b>10.000,00</b>
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>		
	<b>Totale C</b>	€	<b>15.000,00</b>
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE GARA (A + B + C)</b>	€	<b>310.000,00</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPAL- TANTE</b>		
D1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	5.600,00
D3	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	110.000,00
D4	IVA 22% su importo a base di gara	€	68.200,00
D5	Incentivo funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 (2%)	€	6.200,00
	<b>Totale D</b>	€	<b>190.000,00</b>
	<b>TOTALE GENERALE</b>	€	<b>500.000,00</b>

- pertanto si può procedere all'inizio della esecuzione dei lavori degli interventi di cui all'Accordo Quadro Frane – 1^ annualità (2021), per la messa in sicurezza del territorio genovese;

- il terzo intervento individuato per la prima annualità di che trattasi è il seguente:

*REALIZZAZIONE DI CONSOLIDAMENTO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO  
TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO*

**Considerato inoltre che:**

- nel rispetto della normativa vigente, il cui principio generale è quello che l'esecuzione di lavori avvenga sulla base di un progetto esecutivo, è necessario procedere alla redazione e all'approvazione della documentazione progettuale esecutiva dell'intervento da eseguirsi nell'ambito del contratto applicativo di cui all'accordo quadro in oggetto;

- a questo proposito il progetto esecutivo del sopracitato intervento, inserito nel primo contratto applicativo della prima annualità, redatto internamente dai tecnici del Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate, è costituito dai seguenti elaborati:

Tav.	Titolo
E_Elab	Elenco Elaborati
R00_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
R01_E-Geo	Relazione Geologica
R02_E-Calc	Relazione di calcolo
R03_E-PdM	Piano di Manutenzione
R04_E-PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
C02_D-QE	Quadro Economico
Tav. 01	Planimetria stato di progetto - Sezioni e particolari strutturali

- per le specifiche caratteristiche degli interventi in argomento, i suddetti documenti sono da ritenersi esaustivi;

- il progetto esecutivo, come sopra indicato, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 D.Lgs. 50/2016, con esito positivo, dal RUP, in contraddittorio con il progettista Ing. Emanuele Tatti, come dato atto dal verbale di verifica in data 14/04/2022 protocollato con numero NP/2022/643 ed allegato al presente provvedimento quale parte integrante;

- il processo di verifica del progetto esecutivo si è concluso positivamente come dato atto nel Rapporto conclusivo di Verifica prot. NP/2022/647 del 14/04/2022, allegato al presente provvedimento

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

quale parte integrante, 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. 2022\_NP\_649.I in data 14/04/2022 allegato quale parte integrante al presente provvedimento;

- il quadro economico del progetto esecutivo in questione risulta essere il seguente:

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
	Totale A	€	100.224,40
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
	Totale B	€	14.205,14
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	5.000,00
	TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA (A+B+C)	€	<b>119.429,54</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.3	I.V.A. 22% sull'importo a base gara	€	26.274,50
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (2%)	€	2.388,59
	Totale D		<b>28.663,09</b>
	<b>TOTALE QUADRO ECONOMICO</b>	<b>€</b>	<b>148.092,63</b>

- pertanto l'importo totale dei lavori assomma a:

- 100.224,40 Euro a cui vanno sommati gli oneri per la sicurezza pari ad Euro 14.205,14 non soggetti a ribasso e le economie pari ad Euro 5.000,00 per un totale di 119.429,54 oltre IVA al 22%;

- pertanto, tenuto conto del ribasso offerto dall'impresa pari al 29,347%, l'importo totale dei lavori viene a determinarsi in Euro 90.016,69, così suddivisi:

- Euro 70.811,55 per quota lavori;
- Euro 14.205,14 per oneri della sicurezza;
- Euro 5.000,00 per opere in economia;

- tale importo rientra nella capienza del contratto applicativo – I annualità - che ammonta ad Euro 310.000,00 (trecentodiecimila/00) comprensivo di Euro 10.000,00 per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, nonché Euro 15.000,00 per opere in economia.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Dato atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del D.Lgs. 267/2000 (TUEL).

Atteso che il presente provvedimento non comporta alcuna assunzione di spesa a carico del Bilancio Comunale.

- Visto l'art. 107 del d.lgs. 18/8/2000, n. 267;
- Visti gli art. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;
- Visto l'art. 4, comma 2, del d.lgs. 30/3/2001, n. 165;
- Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n.108 del 22.12.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2022/2024;
- Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 16 del 10.02.2022 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2022/2024.

### **DETERMINA**

- 1) che le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 2) di approvare gli elaborati tutti del progetto esecutivo, allegati al presente provvedimento quale parte integrante, relativi all'intervento *REALIZZAZIONE DI CONSOLIDAMENTO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO* da eseguirsi nell'ambito del contratto applicativo (1 annualità) dell'Accordo Quadro per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino, anni 2021-2023, per un importo lavori complessivo netto, tenuto conto del ribasso offerto, pari ad Euro 90.016,69 (novantamilasedici/69), oltre IVA;
- 3) di dare atto dell'avvenuta validazione del progetto esecutivo, ai sensi dell'art. 26, comma 8, D.Lgs. 50/2016, come da verbale prot. NP\_649 del 14/04/2022;
- 4) di provvedere a cura della Direzione Progetti per la Città - Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate alla pubblicazione del presente provvedimento, ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. n. 50/2016;
- 5) 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;
- 6) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

Il Dirigente  
Geol. Giorgio Grassano

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

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

**OGGETTO: ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

**1^ Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 - CIG 876319621C**

**1° Contratto Applicativo – 3° intervento**

**CONSOLIDAMENTO DELLO SPIGOLO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO**

**VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO**

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

Ai sensi dell'art 25 del D.Lgs. 50/2016, alla presenza del progettista Ing. Emanuele Tatti, si procede alla verifica della documentazione progettuale esecutiva dell'intervento in oggetto:

E_Elab	Elenco Elaborati
R00_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
R01_E-Geo	Relazione Geologica
R02_E-Calc	Relazione di calcolo
R03_E-PdM	Piano di Manutenzione
R04_E-PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
C02_D-QE	Quadro Economico
Tav. 01	Planimetria stato di progetto - Sezioni e particolari strutturali



COMUNE DI GENOVA

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

Visto che i Documenti previsionale e programmatici 2022-2024 per tali interventi prevedono la somma di euro 1.500.000,00.

Il sottoscritto Responsabile Unico del Procedimento, in contraddittorio con il progettista Ing. Emanuele Tatti, esprime parere favorevole alla documentazione progettuale esecutiva elaborata

Genova, li 12 aprile 2022

Il Progettista  
Ing. Emanuele Tatti

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

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

**OGGETTO: ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO  
ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO  
CITTADINO**

**1^ Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 - CIG 876319621C**

**1° Contratto Applicativo – 3° intervento**

**CONSOLIDAMENTO DELLO SPIGOLO DEL MURO DI CONTENIMENTO  
ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO**

**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 nell'ambito dell'**ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

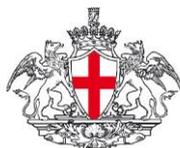
Visto l'allegato Verbale di Verifica, Prot. NP/643/2022, redatto in data 12/04/2022 ai sensi e per gli effetti dell'art. 26, del D.Lgs n° 50 del 18.04.2016, del progetto esecutivo facente parte degli interventi in essere nell'ambito dell'Accordo Quadro di cui all'oggetto;

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 14 aprile 2022

Il Responsabile Unico del Procedimento  
(Geol. Giorgio Grassano)



COMUNE DI GENOVA

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

**OGGETTO: ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

**1^ Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 - CIG 876319621C**

**1° Contratto Applicativo – 3° intervento**

**CONSOLIDAMENTO DELLO SPIGOLO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO**

**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 dell'**INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DELLO SPIGOLO DEL MURO DI CONTENIMENTO ALL'INCROCIO TRA VIA A. GANDIN E VIA C. GAVOGLIO**"; da realizzarsi nell'ambito della prima annualità dell'Accordo Quadro 2021-2023 di cui all'oggetto.

Considerato che il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

E_Elab	Elenco Elaborati
R00_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
R01_E-Geo	Relazione Geologica
R02_E-Calc	Relazione di calcolo
R03_E-PdM	Piano di Manutenzione
R04_E-PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
C02_D-QE	Quadro Economico
Tav. 01	Planimetria stato di progetto - Sezioni e particolari strutturali



COMUNE DI GENOVA

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

Viste le risultanze del rapporto conclusivo di cui all'art 26, del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, redatto in data 14/04/2022 (NP/2022/647), con il presente atto il sottoscritto dichiara che il progetto stesso può essere ed è validato ai sensi e per gli effetti dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. n° 50 del 18.04.2016, inoltre accerta la libera disponibilità delle aree ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 comma 4 lettera e).

Genova, lì 14/04/2022

Il Responsabile di Procedimento  
Geol. Giorgio Grassano



COMUNE DI GENOVA

**“ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL’AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

1° Contratto Applicativo – 3° intervento

**Consolidamento dello spigolo del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C. Gavoglio**

**ELENCO ELABORATI**

<b>Nr.</b>	<b>Tav.</b>	<b>Titolo</b>
1/9	E_Elab	Elenco Elaborati
2/9	R00_E-Tec	Relazione Tecnica Illustrativa
3/9	R01_E-Geo	Relazione Geologica
4/9	R02_E-Calc	Relazione di calcolo
5/9	R03_E-PdM	Piano di Manutenzione
6/9	R04_E-PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
7/9	C01_E-Cme	Computo Metrico Estimativo
8/9	C02_D-QE	Quadro Economico
9/9	Tav. 01	Planimetria stato di progetto - Sezioni e particolari strutturali

5 Aprile 2022

Il Tecnico  
Dott. Geol. Stefano Battilana



COMUNE DI GENOVA

**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'**  
**Settore Geotecnica ed Idrogeologia, Espropri e Vallate**

**OGGETTO: “ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL’AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

**1^ Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 - CIG 876319621C**

**1° Contratto Applicativo – 3° intervento**

**Impresa Appaltatrice** : I.L.S.E.T. Società a responsabilità limitata con sede in Genova, in Via XX Settembre n. 19/6 - C.A.P. 16121 - Codice Fiscale e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Genova n. 00470780107

**RELAZIONE TECNICA**

Con la sottoscrizione del 1° Contratto Applicativo (Rep. n. 2171/2021 del 19/11/2021) della 1° Annualità dell’**“accordo quadro 2021-2023: interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell’ambito del territorio cittadino”** ” (Rep. n. 342 del 19/10/2021) all’Impresa I.L.S.E.T. srl, per un importo contrattuale di Euro 310.000,00, oltre IVA al 22%, si sono affidati i lavori relativi al ripristino di aree su versante in dissesto idrogeologico, in parte catalogate e previste a progetto, e, in parte, in fase di progettazione o ancora da definire.

In particolare, il Direttore dei Lavori Geol. Stefano Battilana, sentito il RUP di questo Settore Geol. Giorgio Grassano, ha inserito tra gli interventi urgenti di riassetto idrogeologico, un intervento presso il quartiere di Marassi all’intersezione tra la Via Gandin e la Via C. Gavoglio, laddove si manifesta da diversi anni una problematica di cedimento del manto stradale e ribaltamento del cordolo a delimitazione della carreggiata medesima.

L’intervento sostanzialmente consiste nel consolidamento strutturale del paramento verticale posto a delimitazione della carreggiata, mediante



COMUNE DI GENOVA

demolizione del cordolo esistente ed esecuzione di nuovo cordolo in cemento armato, fondato su micropali.

A corredo di quanto sopra sarà altresì prevista la captazione delle acque di ruscellamento che attualmente scorrono libere lungo la rampa di Via C. Gavoglio per defluire nella scarpata sottostante, andando ad imbibire i terreni colluviali e determinando uno scadimento delle proprietà tecniche. La regimazione avrà luogo mediante inserimento di una grata carrabile di adeguata dimensione, posta al piede della Via Gavoglio, che intercetterà le acque meteoriche per allontanarle, con adeguata tubazione, alle opere di regimazioni esistenti, ovvero direttamente all'alveo del Rio Fereggiano che scorre al piede della scarpata.

Nel dettaglio saranno previste le seguenti attività:

- 1) Pulizia vegetazionale da arbusti infestanti della scarpata adiacente al muro oggetto di intervento e acquisizione di rilievo planoaltimetrico puntuale per la progettazione delle opere strutturali previste;
- 2) Esecuzione di berlinese tramite esecuzione di micropali verticali ed a “cavalletto” con disposizione a quinconce, per una lunghezza stimata di circa di 10-12 m, presso il ciglio di valle della carreggiata in corrispondenza dello spigolo tra la Via Gandin e la Via Gavoglio;
- 3) Realizzazione di cordolo in cemento armato di collegamento testa pali, eventualmente sopraelevato al fine di assolvere funzione di parapetto, in continuità all'esistente;
- 4) In alternativa alla sopraelevazione del cordolo di cui al punto precedente, eventuale messa in opera di ringhiera metallica;
- 5) Realizzazione di grata carrabile estesa all'intera larghezza viaria e ubicata al fondo della Via Gavoglio, con finalità di intercetta e

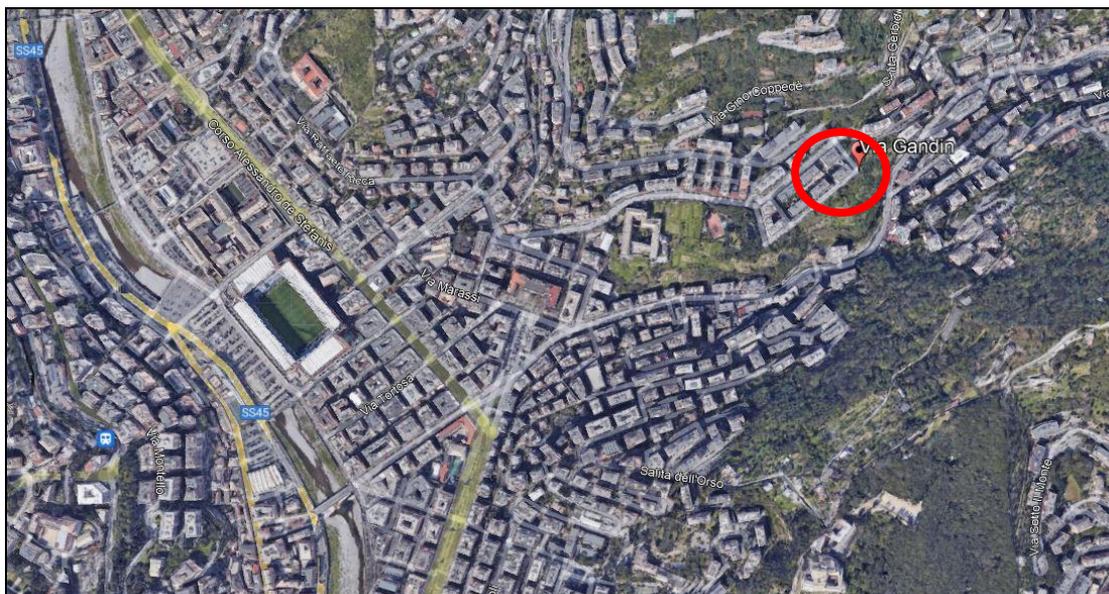


COMUNE DI GENOVA

smaltimento delle acque su di essa ruscellanti che ad oggi si riversano in scarpata;

- 6) asfaltatura finale ed eventuali interventi di manutenzione e/o rinforzo all'attuale parapetto;
- 7) Collaudo delle opere e rimozione di tutti gli apprestamenti posti in opera per il buon andamento dei lavori;

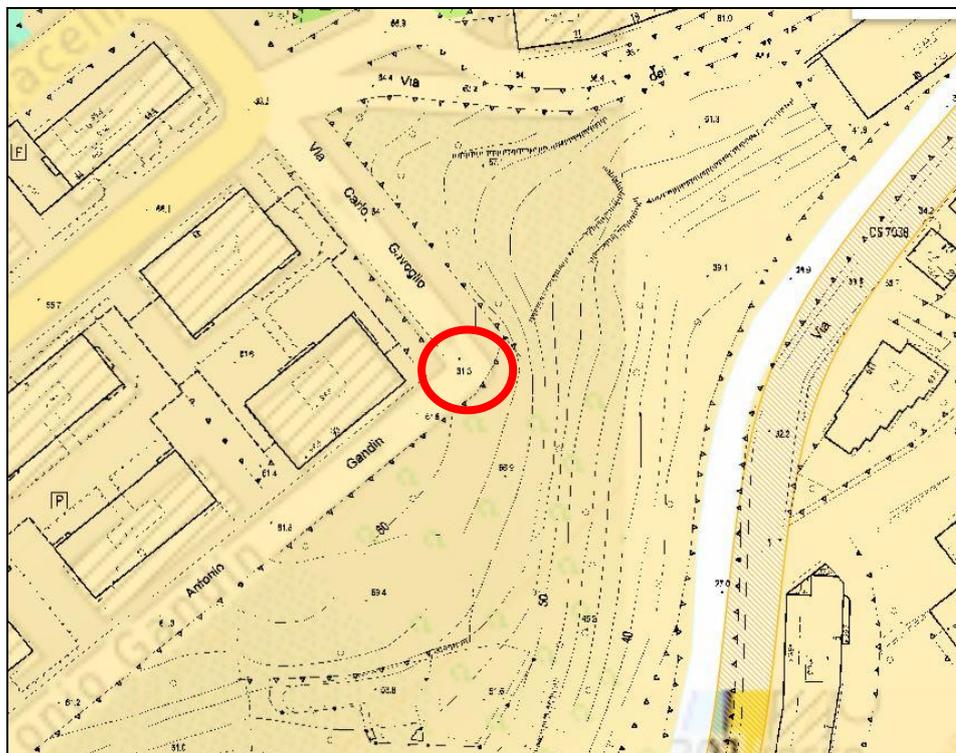
Il costo di dette opere è stimato, come da computo metrico estimativo, in Euro 119.429,54, di cui Euro 14.205,14 per oneri della sicurezza ed Euro 5.000,00 per opere in economia, il tutto al netto del ribasso.



**Foto 1: zona di intervento (cerchiata l'area di interesse), nel bacino del T. Fereggiano**



COMUNE DI GENOVA



**Figura 1: Estratto da carta dell'assetto urbanistico: l'area ricade in AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica-residenziale**



**Foto 2: tratto iniziale di Via Gavoglio, angolo Via Gandin. Le acque scorrono libere in carreggiata e si riversano in scarpata**



COMUNE DI GENOVA



**Foto 3: settore di cordolo in dissesto e marcato avvallamento del ciglio**



**Foto 4: tratto sommitale della scarpata con dettaglio del cordolo parzialmente ribaltato**



COMUNE DI GENOVA

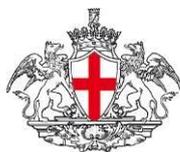


**Foto 5: dettaglio di foto precedente. Sullo sfondo via Gavoglio e la delimitazione con new jersey. Prime attività di taglio e pulizia vegetazionale, propedeutiche al rilievo planoaltimetrico**

Genova, 5 aprile 2022

IL DIRETTORE DEI LAVORI

(Geol. Stefano Battilana)



COMUNE DI GENOVA

**ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER  
EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE  
NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO**

**1<sup>^</sup> Annualità (2021): CUP B32H18000780004 – MOGE 20089 -  
CIG 876319621C**

**1° Contratto Applicativo**

**VIA GANDIN**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSE</b> .....	<b>3</b>
1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	3
<b>2. QUADRO CARTOGRAFICO NORMATIVO</b> .....	<b>4</b>
2.1 CARTOGRAFIA DEL PIANO DI BACINO T. BISAGNO .....	5
2.2 CARTOGRAFIA DEL PIANO URBANISTICO COMUNALE .....	8
<b>3. INQUADRAMENTO GENERALE</b> .....	<b>11</b>
3.1 GEOMORFOLOGIA .....	11
3.2 GEOLOGIA .....	11
3.3 IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA .....	13
<b>4. ESAME DEI DISSESTI E IPOTESI PROGETTUALI</b> .....	<b>14</b>
<b>5. INDAGINI GEGNOSTICHE</b> .....	<b>15</b>
<b>6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE</b> .....	<b>16</b>
6.1 RISULTATI E PRINCIPALI PARAMETRI GEOTECNICI .....	16
<b>7. PERICOLOSITA' SISMICA</b> .....	<b>23</b>
<b>8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b> .....	<b>27</b>

## 1. PREMESSE

La presente Relazione Geologica è parte integrante della documentazione progettuale inerente l'intervento di Via Gandin rientrante nel 1<sup>a</sup> accordo attuativo dell'ACCORDO QUADRO 2021-2023: INTERVENTI URGENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI VERSANTI IN FRANA PER EVENTI DI TIPO ALLUVIONALE DI COMPETENZA COMUNALE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO CITTADINO.

Tali lavori, prevedono il consolidamento dello spigolo del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C. Gavoglio, associata ad una regimazione delle acque.

### 1.1 Inquadramento geografico

L'area in oggetto è ubicata in Valbisagno, località Genova Molassana, nel bacino del T. Fereggiano (cfr Figura 1).

Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, l'area ricade interamente nel foglio 213122 – Molassana.



Figura 1 - Corografia con indicazione dell'area in esame sulla carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino del T. Bisagno.

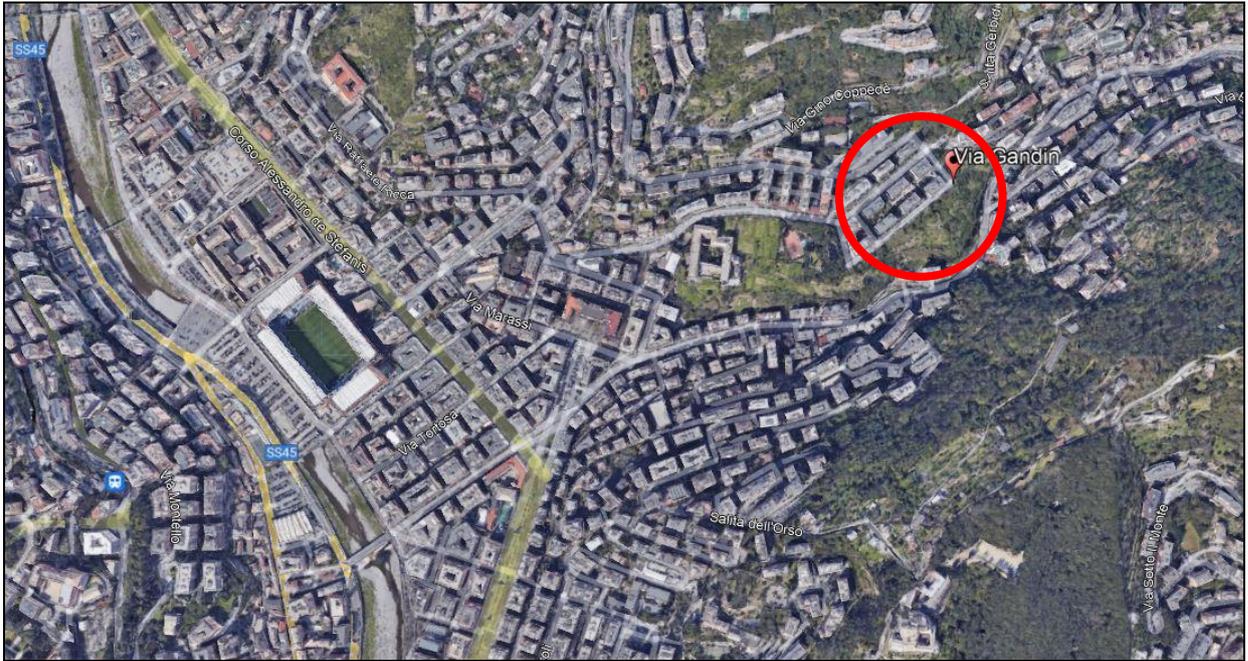


Figura 2 - Foto area della zona di intervento (cerchiata l'area di interesse), nel bacino del T. Fereggiano

## 2. QUADRO CARTOGRAFICO NORMATIVO

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

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

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

Da un punto di vista normativo valgono le prescrizioni previste dal Piano di Bacino del Torrente Bisagno di cui al DDG 173 del 24/07/2017.

## 2.1 Cartografia del Piano di Bacino T. Bisagno



Figura 3 . stralcio carta della suscettività al dissesto

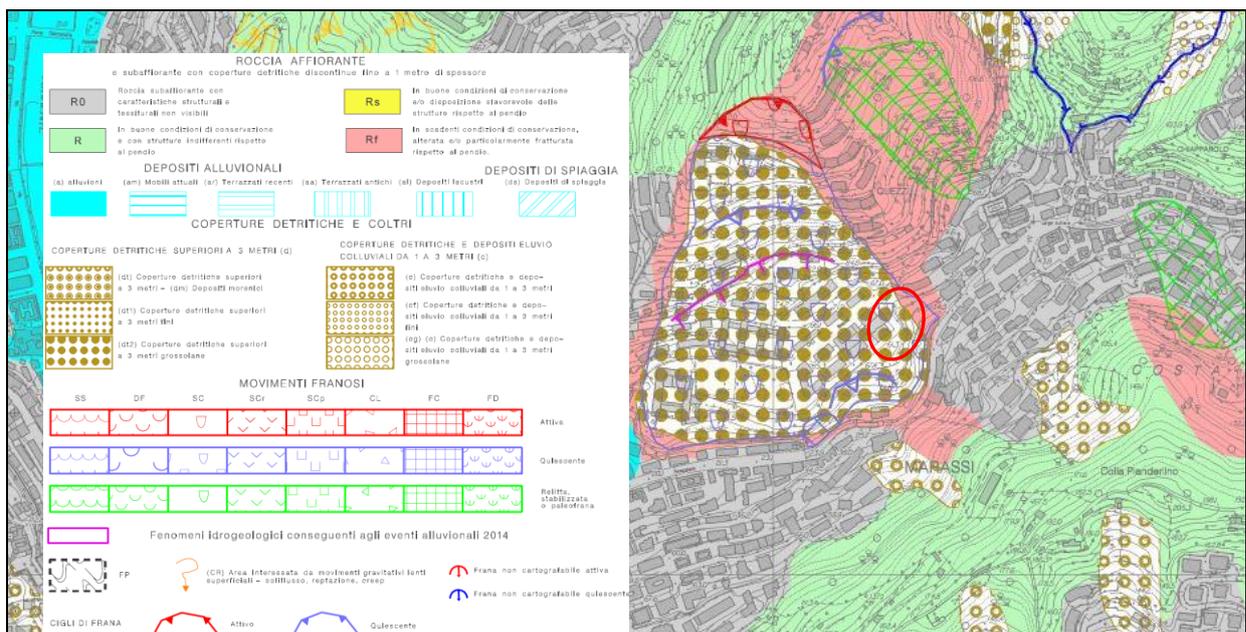


Figura 4: stralcio carta geomorfologica

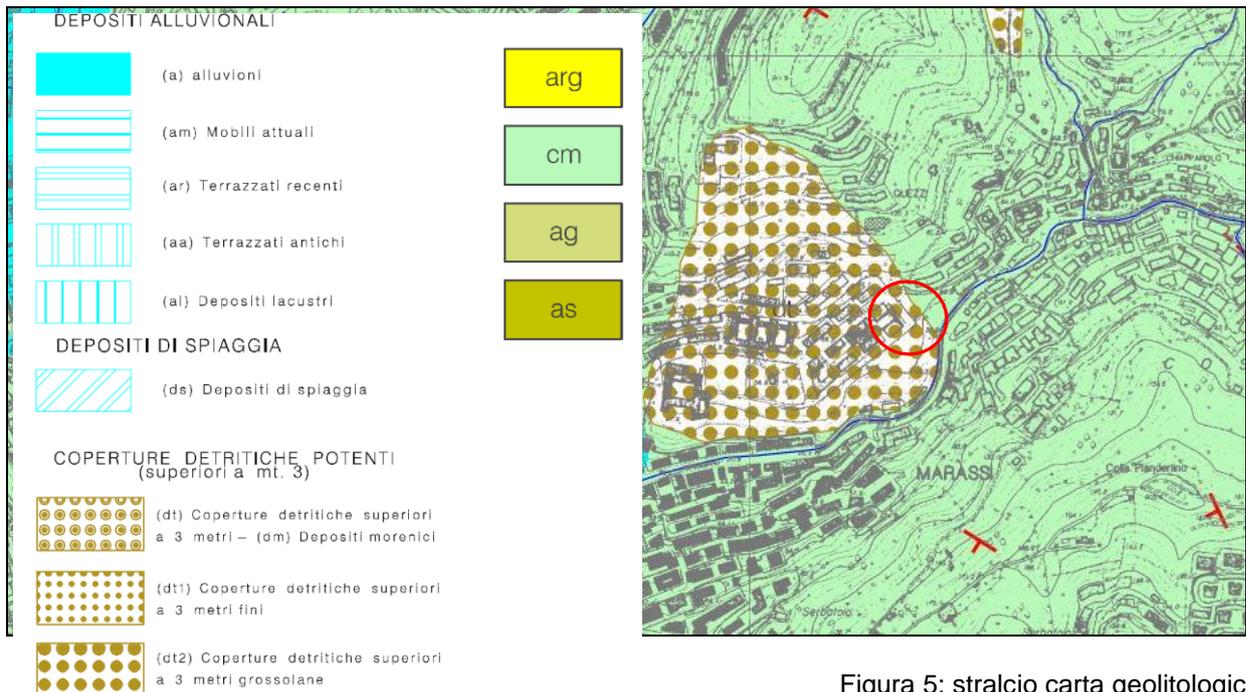


Figura 5: stralcio carta geolitologica

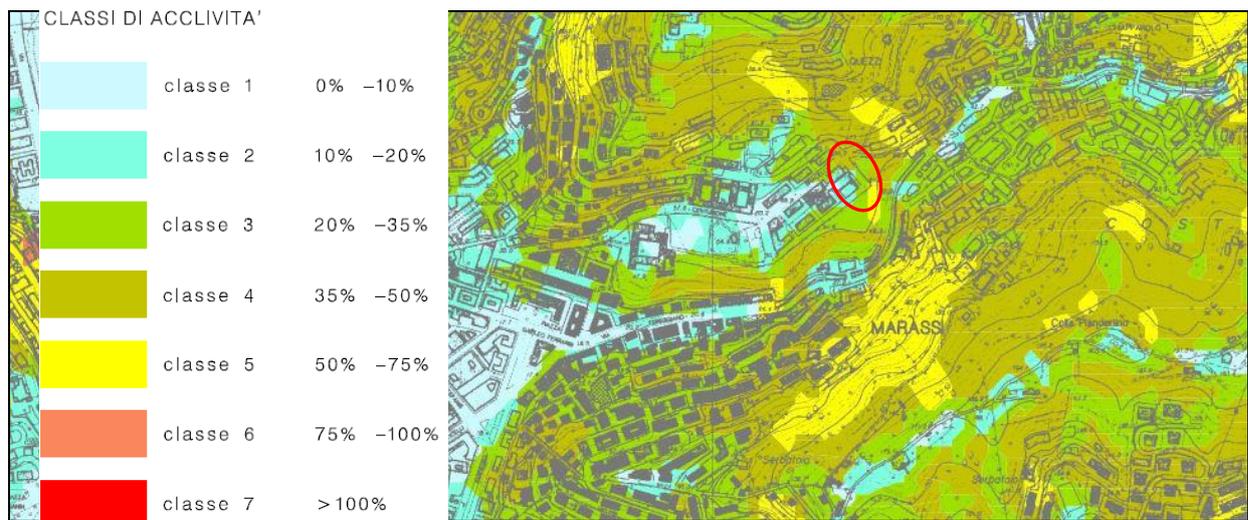


Figura 6: stralcio carta dell'acclività dei versanti



Figura 7: stralcio carta del reticolo idrografico



Figura 8 – stralcio carta dei principali vincoli territoriali

## 2.2 Cartografia del Piano Urbanistico Comunale

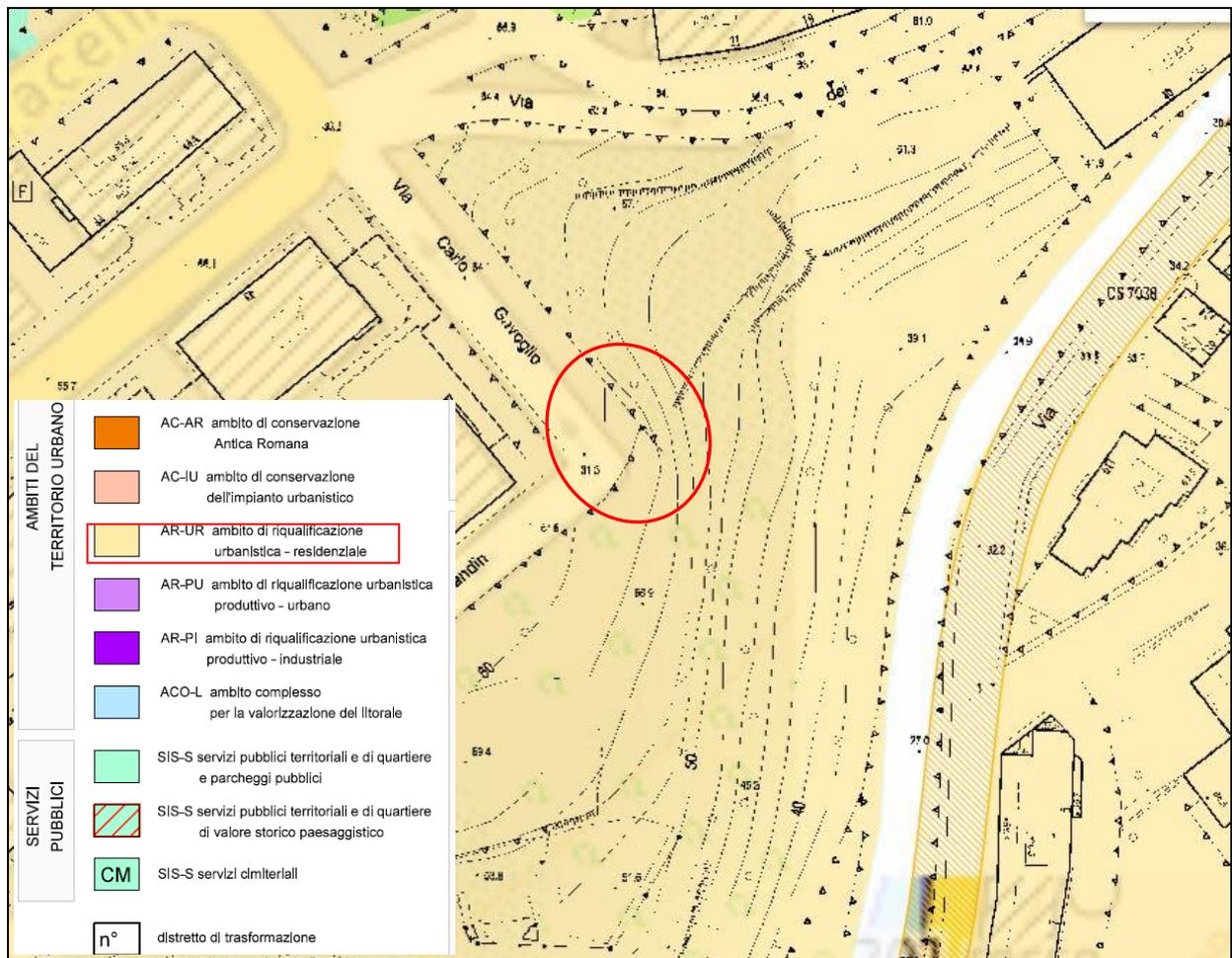


Figura 9: Estratto da carta dell'assetto urbanistico: l'area ricade in AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica-residenziale

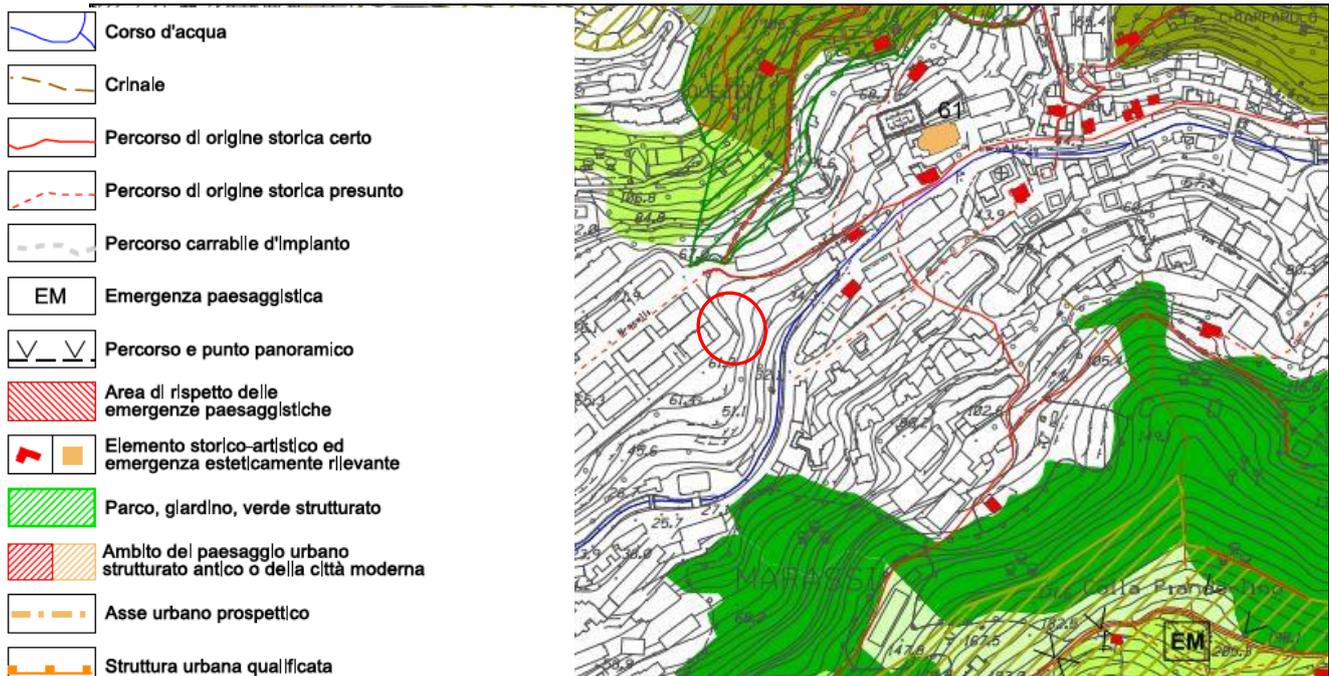


Figura 10: stralcio livello paesaggistico puntuale

Uso del suolo

 Bosco misto latifoglie	 Prateria, prato non sfalcato
 Bosco misto conifere - latifoglie	 Coltivo in abbandono
 Lecceta	 Prato sfalcato
 Faggeta	 Frutteto
 Pineta a pino marittimo	 Uliveto
 Pineta a pino nero	 Vigneto
 Pineta a pino domestico	 Coltivazione intensiva, orto, orto urbano
 Arbusteto	

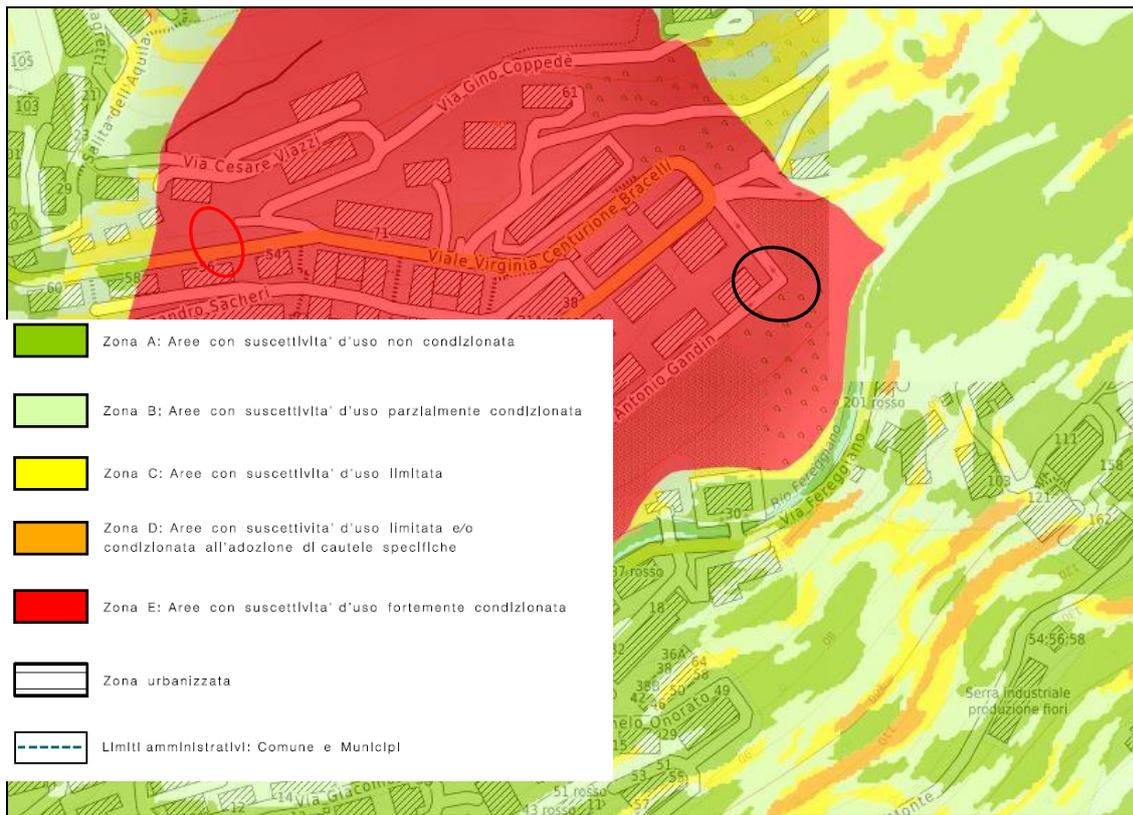


Figura 11: Stralcio zonizzazione geologica

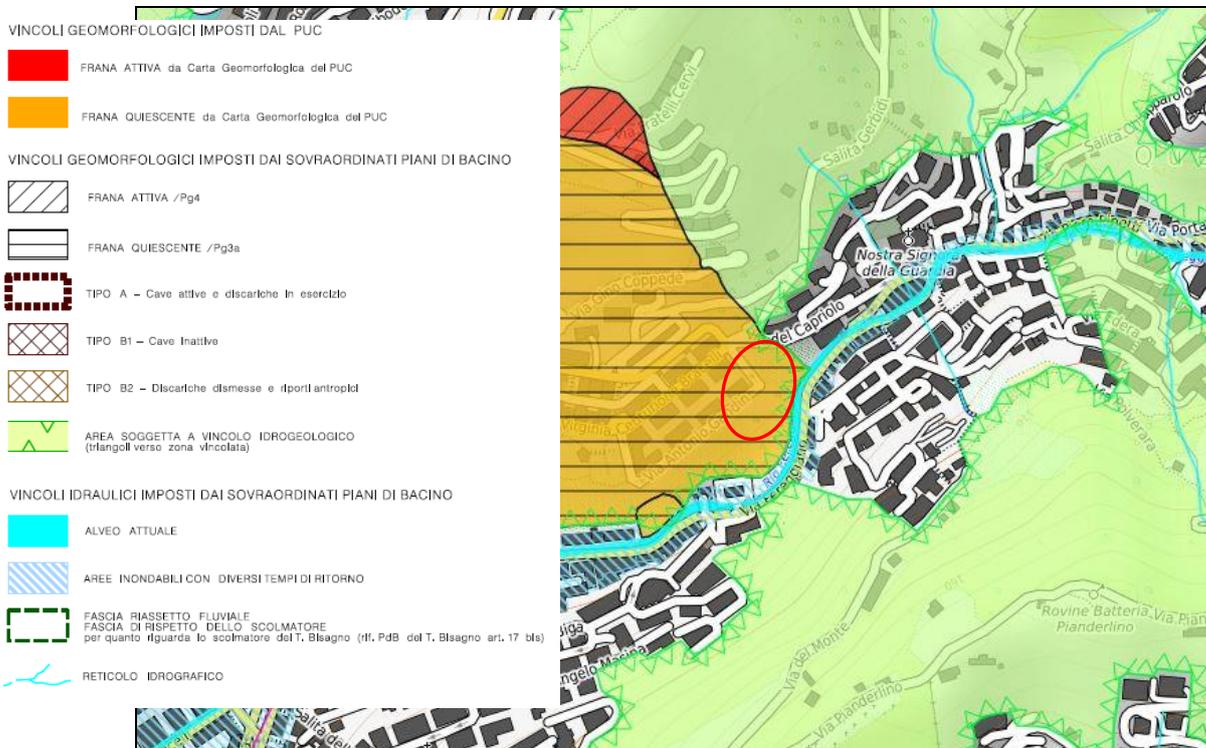


Figura 12: Stralcio carta vincoli geomorfologici ed idraulici

dalla Normativa Geologica di attuazione del vigente Piano Urbanistico Comunale; in particolare l'area ricade in zona C e D urbanizzate.

dalle vigenti norme per la progettazione in zona sismica; Il comune di Genova ricade in classe 4 per quanto concerne la Nuova Classificazione Sismica Nazionale (O.P.C.M. 3274 del 20.03.2003 e succ. modificazioni).

dalla normativa di Piano di Bacino del Torrente Bisagno; Il settore oggetto di intervento è caratterizzato da FVU (fondovalle urbano), non presenta problematiche legate alla distanza dai rivi e non ricade in aree inondabili; il settore è limitrofo ad un'area ad alta tendenza al dissesto

### 3. INQUADRAMENTO GENERALE

L'area in esame si colloca nell'immediato entroterra di Marassi ed è raggiungibile percorrendo la Strada Statale SS45 e Viale V. Centurione Bracelli.

#### 3.1 Geomorfologia

L'area oggetto di intervento occupa una piccola valletta laterale posta in sponda orografica destra del Torrente Fereggiano ad una quota compresa tra 50 e 65 metri circa slm. La morfologia tipica dei settori di accumulo di paleofrane, in questo caso si fa riferimento alla "paleofrana" di Via Centurione Bracelli; la pendenza generale si aggira tra il 20 ed il 50-75%, con esposizione E-NE.

L'area risulta caratterizzata da medio buona stabilità globale, valutabile in tal senso sulla base dello stato di conservazione delle importanti opere murarie presenti sui lati e al piede della valletta circostante.

#### 3.2 Geologia

In riferimento alla carta Geologica d'Italia – progetto CARG – di cui si riporta uno stralcio in Figura 13, le formazioni geologiche affioranti nell'ambito della zona studiata sono rappresentate dai *Calcari del M. Antola* e dal sottostante "complesso di base", identificato nelle *Argilliti di Montoggio*.

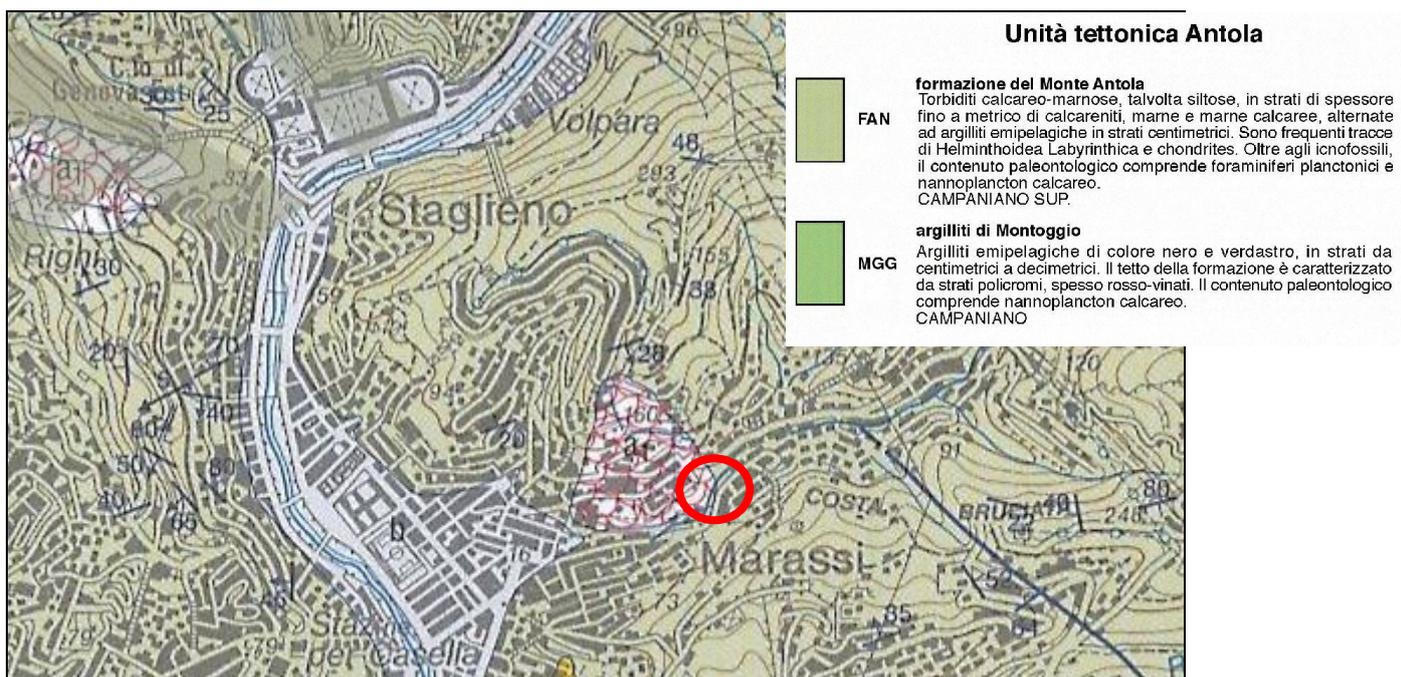


Figura 13: stralcio da Carta Geologica d'Italia – progetto CARG – 213.2 “Genova” – scala 1:25.000

Le due formazioni si trovano confinate cronologicamente nel Cretaceo superiore. Le Argilliti di Montoggio affiorano in corpi poco potenti e sottili orizzonti alla base dei Calcari del Monte Antola. Sono costituite da argilliti più o meno siltose in strati da centimetrici a decimetrici. Il tetto della formazione è caratterizzato da scisti policromi (spesso rosso-vinati).

La Formazione del Monte Antola affiora invece in strati più potenti. Si tratta di torbiditi calcareo-marnose con strati di spessore spesso plurimetrico, molto fratturati.

Dall'esame della documentazione esistente e utilizzando i risultati della campagna di indagine eseguita nel 2008, si ritiene che lo spessore dei livelli sciolti si possa aggirare mediamente attorno a 10 – 12 metri circa. Le coltri detritiche e i materiali sciolti accumulati sono caratterizzati da limi e limi sabbiosi inglobanti abbondantissimo scheletro grossolano (sabbie grossolane, ghiaie e blocchi); localmente è possibile la presenza di blocchi e trovanti ciclopici completamente sconnessi e disarticolati, caratterizzati da tasche verticali e interstratificazioni sciolte, e rinvenibili a quote comprese tra 1-2 e 10 metri circa dal p.c.

La formazione geologica è quella dei Calcari di m.te Antola in una facies particolarmente fratturata. L'ammasso sano è caratterizzato da alternanze ritmiche di calcari marnosi, marne e livelli argillitico marnosi con passate calcarenitiche (in carota è visibile la gradazione sedimentaria – sequenza diretta). Gli affioramenti sono ubicati sicuramente lungo l'alveo attivo del T. Fereggiano e individuano giaciture variabili da sub orizzontale a debolmente inclinato verso N e NE.

Gli affioramenti a monte di Via del Capriolo presentano invece una direzione immergente verso W-SW secondo angoli di 20-30°. Nell'ambito dei Sondaggi realizzati l'ammasso sano sembra essere ubicato circa 12-14 metri di quota dal p.c.

### 3.3 Idrografia ed idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico sia le coltri che i depositi detritici accumulati, presentano una permeabilità primaria per porosità di grado medio per la costante presenza di una frazione sabbioso-ghiaiosa o grossolana all'interno della matrice fine prevalentemente limosa.

La presenza di estesi trovanti rocciosi, sconnessi e fratturati, immersi nell'accumulo sciolto, non influisce sulla natura prevalentemente permeabile del detrito.

L'ammasso roccioso sano presenta invece una permeabilità piuttosto bassa e ridotta in relazione alla presenza dei numerosi giunti argillitici ed alla giacitura generalmente poco acclive.

In relazione all'apprezzamento della falda freatica, emersa dall'esame della documentazione della campagna di indagini del 2008, presente nell'area è stata disposta la messa in opera di tre piezometri a tubo aperto da 2" nei fori di Sondaggio S2, S4 e S6, ubicati grossomodo lungo l'asse della morfologia concava.

Per quanto riguarda i deflussi superficiali l'area raccoglie solo gli apporti diretti mentre la circolazione a monte viene smaltita dalle opere di regimazione e di sistemazione idraulica esistenti (vedi canale di scolo passate al piede del muro di Via Gavoglio). In asse alla valletta è presente una piccola canaletta di scolo delle acque – tutti gli apporti sono smaltiti al T. Fereggiano.

## 4. ESAME DEI DISSESTI E IPOTESI PROGETTUALI

Senza entrare nel merito delle specifiche criticità rilevate, meglio approfondite nella Relazione Tecnico Illustrativa R01 e tavole di progetto, si vuole di seguito sintetizzare le principali tipologie di dissesto in atto e le ipotesi progettuali previste per il ripristino o comunque per la minimizzazione del rischio idrogeologico.

Per poter mettere in sicurezza la porzione di tratto stradale sopra individuata si è dunque scelto di poter procedere attraverso le seguenti attività:

- 1) Pulizia vegetazionale da arbusti infestanti della scarpata adiacente al muro oggetto di intervento e acquisizione di rilievo planoaltimetrico puntuale per la progettazione delle opere strutturali previste;
- 2) Esecuzione di berlinese tramite esecuzione di micropali verticali ed a “cavalletto” con disposizione a quinconce, per una lunghezza stimata di circa di 10-12 m, presso il ciglio di valle della carreggiata in corrispondenza dello spigolo tra la Via Gandin e la Via Gavoglio; provvedendo altresì alla messa in opera delle apposite opere di drenaggio interrato al fine di
- 3) Realizzazione di cordolo in cemento armato di collegamento testa pali, eventualmente sopraelevato al fine di assolvere funzione di parapetto, in continuità all’esistente;
- 4) In alternativa alla sopraelevazione del cordolo di cui al punto precedente, eventuale messa in opera di ringhiera metallica;
- 5) Realizzazione di grata carrabile estesa all’intera larghezza viaria e ubicata al fondo della Via Gavoglio, con finalità di intercetta e smaltimento delle acque su di essa ruscellanti che ad oggi si riversano in scarpata;
- 6) asfaltatura finale ed eventuali interventi di manutenzione e/o rinforzo all’attuale parapetto;
- 7) Collaudo delle opere e rimozione di tutti gli apprestamenti posti in opera per il buon andamento dei lavori;

## 5. INDAGINI GEGNOSTICHE

Sono stati reperiti gli esiti di una campagna di indagine geognostica condotta nell'anno 2008 in un settore di scarpata compreso tra Via Gavoglio e Via del Capriolo che hanno permesso la determinazione del modello geologico e geotecnico da prendere a riferimento per la progettazione strutturale delle specifiche opere.

Nello stralcio di foto aerea riportato in Foto 1

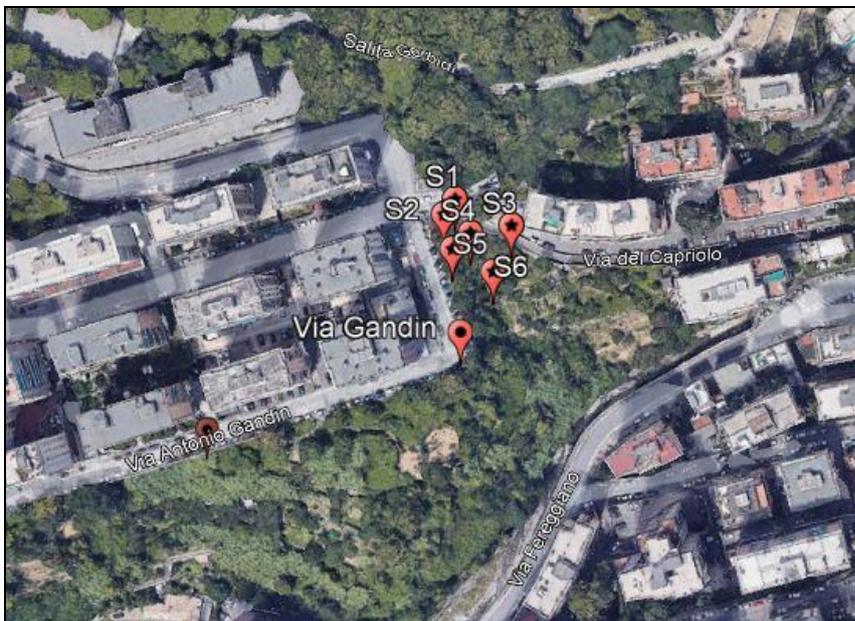


Foto 1: ubicazione indagini 2008

La campagna di indagini ha previsto le seguenti attività:

- 6 sondaggi meccanici a rotazione e carotaggio continuo;
- 16 prove di tipo Standard Penetration Test (SPT) durante la perforazione dei sondaggi per la stima delle caratteristiche tecniche dei materiali terrigeni;
- Messa in opera di 3 piezometri a tubo aperto per il monitoraggio della falda.

Le indagini sono state eseguite nel periodo compreso tra la fine di giugno e la metà di luglio 2008, ed hanno permesso in via qualitativa di verificare quanto segue:

- Le coperture sciolte (coltre e detriti) presentano in generale spessori piuttosto importanti: in media compresi tra 7 e 13 metri circa; tipologicamente si tratta di limi giallo ocra e argille sabbiose marroni, inglobanti abbondante scheletro grossolano eterodimensionale con ghiaie pluricentriche e blocchi calcarei sub metrici.
- In diversi sondaggi l'ammasso roccioso presenta caratteristiche di evidente decompressione e scollamento dal substrato in posto: si tratta di calcari sconnessi in cui il fabric stratigrafico originario è spesso alternato a sacche e tasche detritiche o livelli interstrato sciolti a granulometria sabbioso ghiaiosa. Al di sotto di tale ammasso spesso riappare il detrito sciolto vero e proprio.
- L'ammasso roccioso in posto sembra essere stato carotato solo nei fori dei sondaggi S1 e S2; qui i calcari marnosi, rinvenuti tra i 12 e i 14 metri circa dal p.c., sono privi di sacche e livelli detritici. Tale elemento viene confermato da alcuni sondaggi realizzati nel tornante a monte (Pesenti 1999) dove il substrato è stato rinvenuto tra i 7 e gli 8 metri dal p.c.

## 6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

### 6.1 Risultati e principali parametri geotecnici

La caratterizzazione dei livelli sciolti è stata correlata alle indagini in foro di tipo SPT (Standard Penetration Test). L'utilizzo di tali indici (prove sul materiale in sito) si è reso necessario per la natura incoerente o semi coerente dei materiali detritici, costituenti buona parte dei terreni interessati dalle opere in progetto; in aggiunta i livelli più francamente coesivi (limi) hanno evidenziato uno scheletro grossolano molto consistente che ha impedito il prelievo di campioni indisturbati.

Dal punto di vista tecnico i dati ottenuti sono stati normalizzati mediante una serie di correzioni basate sulla pressione di confinamento (Liao & Withman-1985 e Jamiolkowski-1985) nonché sul rendimento energetico del sistema di battuta. Quest'ultima elaborazione è stata tralasciata in quanto le case produttrici dei sistemi di battuta forniscono attrezzature già tarate su un rendimento di riferimento pari al 60%.

I valori ottenuti vengono indicati come  $(N_1)_{60}$

SONDAGGIO S1					
Quota	$N_{spt}$	$C_N$ (Liao&Whitman)	$(N_1)_{60}$	$C_N$ (Jamiolkowski)	$(N_1)_{60}$
-3.00	38	1.290	<b>49</b>	1.331	50
-5.30	Rif	-	-	-	-

SONDAGGIO S2					
Quota	$N_{spt}$	$C_N$ (Liao&Whitman)	$(N_1)_{60}$	$C_N$ (Jamiolkowski)	$(N_1)_{60}$
-3.00	<b>26</b>	1.290	<b>33.5</b>	1.331	34.6
-4.50	<b>25</b>	1.05	<b>26.2</b>	1.06	27.6
-6.80	<b>16</b>	088	<b>14</b>	0.86	13.7
-7.30	<b>Rif</b>	-	-	-	-

SONDAGGIO S4					
Quota	$N_{spt}$	$C_N$ (Liao&Whitman)	$(N_1)_{60}$	$C_N$ (Jamiolkowski)	$(N_1)_{60}$
-1.90	<b>27</b>	1.58	<b>42.6</b>	1.67	45.1
-3.30	<b>Rif</b>	-	-	-	-

SONDAGGIO S5					
Quota	$N_{spt}$	$C_N$ (Liao&Whitman)	$(N_1)_{60}$	$C_N$ (Jamiolkowski)	$(N_1)_{60}$
-2.00	<b>10</b>	1.58	<b>15.8</b>	1.67	16.7
-4.30	<b>Rif</b>	-	-	-	-
-6.20	<b>13</b>	0.91	<b>11.8</b>	0.90	11.7

SONDAGGIO S6					
Quota	$N_{spt}$	$C_N$ (Liao&Whitman)	$(N_1)_{60}$	$C_N$ (Jamiolkowski)	$(N_1)_{60}$
-2.80	<b>8</b>	1.290	<b>10.3</b>	1.331	10.6
-4.20	<b>15</b>	1.09	<b>16.35</b>	1.10	16.5
-6.00	<b>13</b>	0.91	<b>11.8</b>	0.90	11.7
-7.40	<b>19</b>	0.82	<b>15.58</b>	0.8	15.2
-10.0	<b>60</b>	0.70	<b>42</b>	0.68	40.8

### Consistenza/Addensamento del deposito

Il primo dato ottenibile dai valori degli indici  $N_{spt}$  corretti è l'indicazione sullo stato di compattezza; in base alle tabelle di Skempton (1986), si possono indicare due terreni dalle caratteristiche evidentemente differenti: i detriti a matrice prevalentemente limosa sono caratterizzati da materiale avente un indice medio SPT pari a 13.7 (consistenza di grado medio) mentre i depositi detritici a comportamento prevalentemente presentano valori di  $N_{spt}$  compresi tra 25 e 49 a sintomo di un buono stato di addensamento (materiale addensato).

Va fatto rilevare che lo stato di consistenza/addensamento dei materiali terrigeni (tende a crescere con la profondità.

### Densità Relativa

La densità relativa di un deposito detritico viene fatta senza particolari errori nel caso di sabbie più o meno pulite; nel caso di terreni ghiaiosi e grossolani, come quelli in esame, i termini di D.r. vengono di solito sovrastimati (e così anche l'angolo di attrito corrispondente). In linea di massima i valori ricavabili con i metodi usuali (ad es. Gibbs & Holtz1957) permettono di ricavare i seguenti valori: D.r. pari al 50-55% per i terreni mediamente compatti e D.r non superiore al 75-80% per quelli più addensati.

### Valutazione dell'angolo di attrito efficace $\phi'$

In letteratura vi sono numerose correlazioni tra gli indici  $N_{spt}$  e l'angolo di attrito; tra queste riportiamo i calcoli di  $\phi'$  relativi ai metodi che meglio approssimano le condizioni geologiche e granulometriche riscontrate nel sito in esame. Il JNR (Japanese National Railway) è valido per materiali grossolani fino a ghiaie e trova la sua migliore applicabilità per materiali sopra falda di spessore pari a 8-10 m.

Il metodo si basa sull'espressione

$$\phi = 0,3N_{spt} + 27$$

da cui gli angoli di attrito in gioco per i terreni esaminati risultano compresi tra 31 e 37° circa

In termini più cautelativi si riportano (per i livelli limosi) anche le caratterizzazioni relative ai metodi del Road Bridge Specification e di Meyerhof. In questo caso l'angolo di attrito risulta rispettivamente pari a 29.33° e 30.37°

Poiché la scelta del valore dell'angolo di attrito risulta particolarmente difficoltosa in un materiale eterogeneo di origine gravitativa complessa, ulteriori considerazioni in proposito saranno tratte anche da alcune verifiche in Back Analysis sullo stato attuale dei luoghi.

### **Velocità delle onde s**

Sebbene si tratti di correlazioni che portano a "stimare" le velocità delle onde di taglio nel terreno, in luogo di veri e propri calcoli, si riportano di seguito i valori di  $v_s$  ottenuti con le Formule di Ohta & Goto (1978) e Yoshida et al. (1988). I valori, per  $N_{spt}$  compresi tra 13.7 e 30, individuano un campo di velocità piuttosto ridotto pari a 173-200 m/s.

### **Caratterizzazione geotecnica dei terreni**

Si riportano di seguito i parametri ritenuti maggiormente significativi per le coperture detritiche/riporti sovrapposte al substrato, tratti criticamente dalle correlazioni e dalle valutazioni del paragrafo precedente:

spessore	: da 7 a 13.5 metri
consistenza	: mediamente addensato / addensato
$\gamma$ nat.	: 1.90 – 2.0 t/mc
Dens. Rel.	: 50-70%
$c'$	: 0
$\phi'$	: 29-31°
$v_s$	: 175-200 m/s

### **Caratterizzazione dell'ammasso roccioso**

Calcarei marnosi fratturati beanti con livelli detritici alla base

Per la parametrizzazione tecnica dell'ammasso roccioso si è ritenuto utile ricorrere alla caratterizzazione "m-s" di Hoek e Brown, particolarmente valida anche in presenza di ammassi fratturati e fortemente disconnessi.

È stato pertanto possibile fornire una caratterizzazione geomeccanica relativa ai livelli di substrato decompressi e caratterizzati da tasche verticali sciolte e interstratificazioni detritiche medio grossolane.

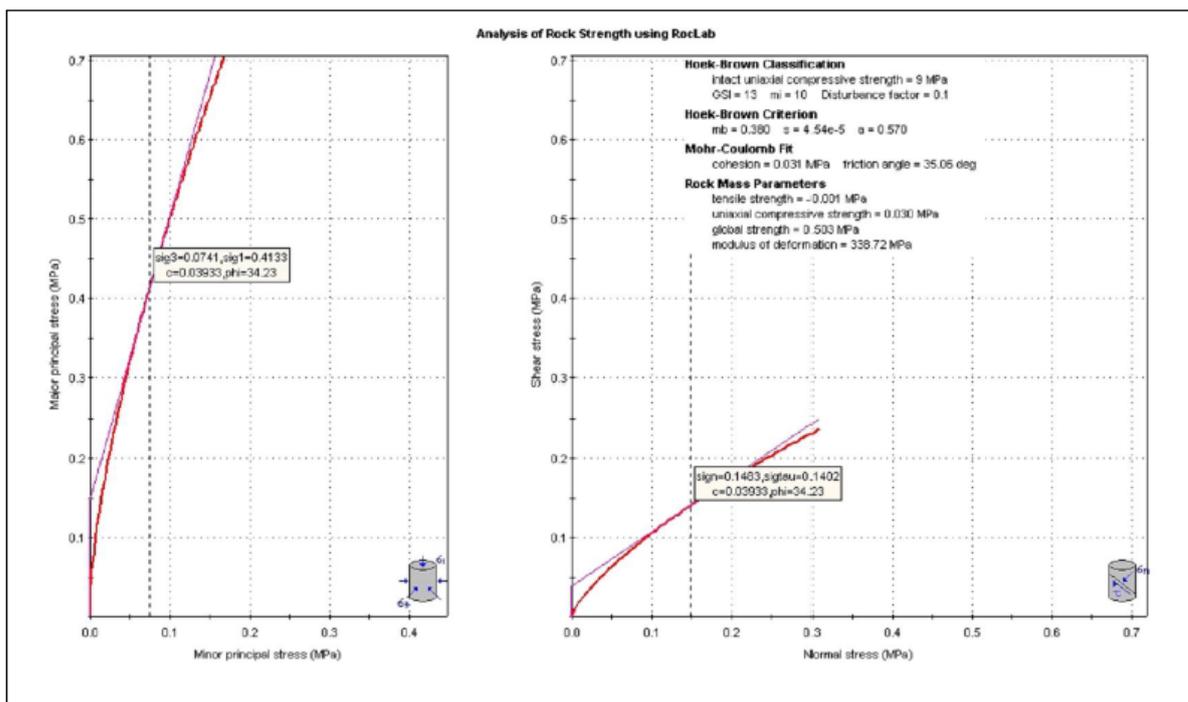
Inserendo un valore di GSI (Global Strength Index) molto basso – pari a 13- equivalente ad un ammasso a blocchi sconnessi, si ottengono i seguenti valori geomeccanici:

Per  $\sigma_n$  comprese tra 0.1 e 0.15 MPa

$c = 0.0 - 0.02$  Mpa;

$\phi = 36^\circ - 34^\circ$

$\gamma = 2.3-2.4$  t/mc (dato utilizzato in interventi limitrofi)



Tale materiale (sebbene caratterizzato da resistenze al taglio differenti a quelle del detrito) risulta completamente immerso nel complesso sciolto; il suo comportamento rimane differenziato nell'ambito di spinte all'interno del singolo blocco. in condizioni di spinta lungo la base

dell'ammasso, la resistenza al taglio dipende unicamente dalle caratteristiche di resistenza del deposito sciolto nel quale risulta immerso.

Calcari marnosi – ammasso roccioso in posto

In sintesi i parametri geomeccanici per l'ammasso sono i seguenti:

peso di volume $\gamma_{nat}$	: 2.65-2.7 t/m <sup>3</sup>
coesione C	: 1.0 Kg/cmq
angolo di attrito $\Phi$	: 35-40°
velocità onde vp	: 1800-2400 m/sec
velocità onde vs	: 1090 m/sec
Modulo di def. elastica E	: 15.000 Kg/cmq
Carichi unitari $q_{AMM}$	: 3-4 Kg/cmq

### modello geologico

Le informazioni desunte dalla cartografia tematica a corredo degli strumenti di pianificazione territoriale, unitamente alla campagna di indagini eseguita in prossimità della zona di intervento nel 2008, permettono di definire un modello geologico. Durante l'esecuzione delle prime perforazioni per la realizzazione dei pali per il consolidamento, il modello geologico proposto potrebbe confermare o meno le assunzioni fatte, prevedendo eventualmente nel caso in cui sia necessario, eseguire accertamenti integrativi.

Di seguito si propone la modellizzazione geologica desunta dai dati litostratigrafici allegati alla presente relazione:

### Riporti-Livello 1

È un orizzonte presente in tutte le verticali, tranne nel S1, e consiste in un primo livello di materiale stabilizzato che assolve funzione di sottofondo per il manto stradale ed ha spessore

variabile da 0.50 m a 0.70 m. Si tratta di ghiaia medio grossolana debolmente sabbiosa con clasti di forma angolare, integrati da laterizi, cls e materiali artificiali di varia origine.

#### Coltre detritica-Livello 2

Si tratta di materiale terrigeno derivante dalla detrizione fisico-meccanica del substrato roccioso in situ. Tipologicamente consiste in un materiale a prevalente pezzatura ghiaiosa con abbondante matrice di frazione fine limo-argillosa. Le forme dei clasti sono angolari, scagliose, riconducibili alla formazione dei Calcari Marnosi. Lo spessore di tale livello varia dai 3 m ai 7 m.

## 7. PERICOLOSITA' SISMICA

Ai fini del D.M. 17-01-2018 le forme spettrali per la stima della pericolosità sismica sono definite dai seguenti parametri, su sito di riferimento rigido e orizzontale (Cat. A):

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

Tali parametri, necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto, sono stati calcolati direttamente per il sito in esame nello specifico del Tratto 2, dove si prevede l'inserimento del cordolo in cemento armato, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (tabella 1 nell'Allegato B del D.M. 17 gennaio 2018) ed in funzione della localizzazione del sito in termini di latitudine e longitudine.

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

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

Utilizzando l'equazione seguente si ottiene il valore equivalente normalizzato della velocità delle onde  $s$  sui primi 30 m di spessore.

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

$h_i$  = Spessore in metri dello strato  $i$ -esimo  
 $V_i$  = Velocità dell'onda di taglio  $i$ -esima  
 $N$  = Numero di strati

Le assunzioni di calcolo sono:

- laddove la verticale indagata superi lo spessore dei 30 m si tronca la sequenza;
- laddove la verticale indagata sia inferiore allo spessore dei 30 m si ipotizza la costanza dell'ultimo dato di  $V_s$  (o di un valore medio) con la profondità, aumentando lo spessore dell'ultimo strato.

La stratigrafia di riferimento è costituita da 13 metri di depositi sciolti mediamente addensati su substrato calcareo marnoso. La  $V_{s30}$  così calcolata risulta pari a 372.2 m/s; tale dato è cautelativamente estendibile all'intero comparto in quanto caratteristico dei settori a maggiore copertura. Il sito, ai fini sismici, appartiene pertanto alla Categoria di sottosuolo **tipo B** e, la **classe topografica T2**.

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

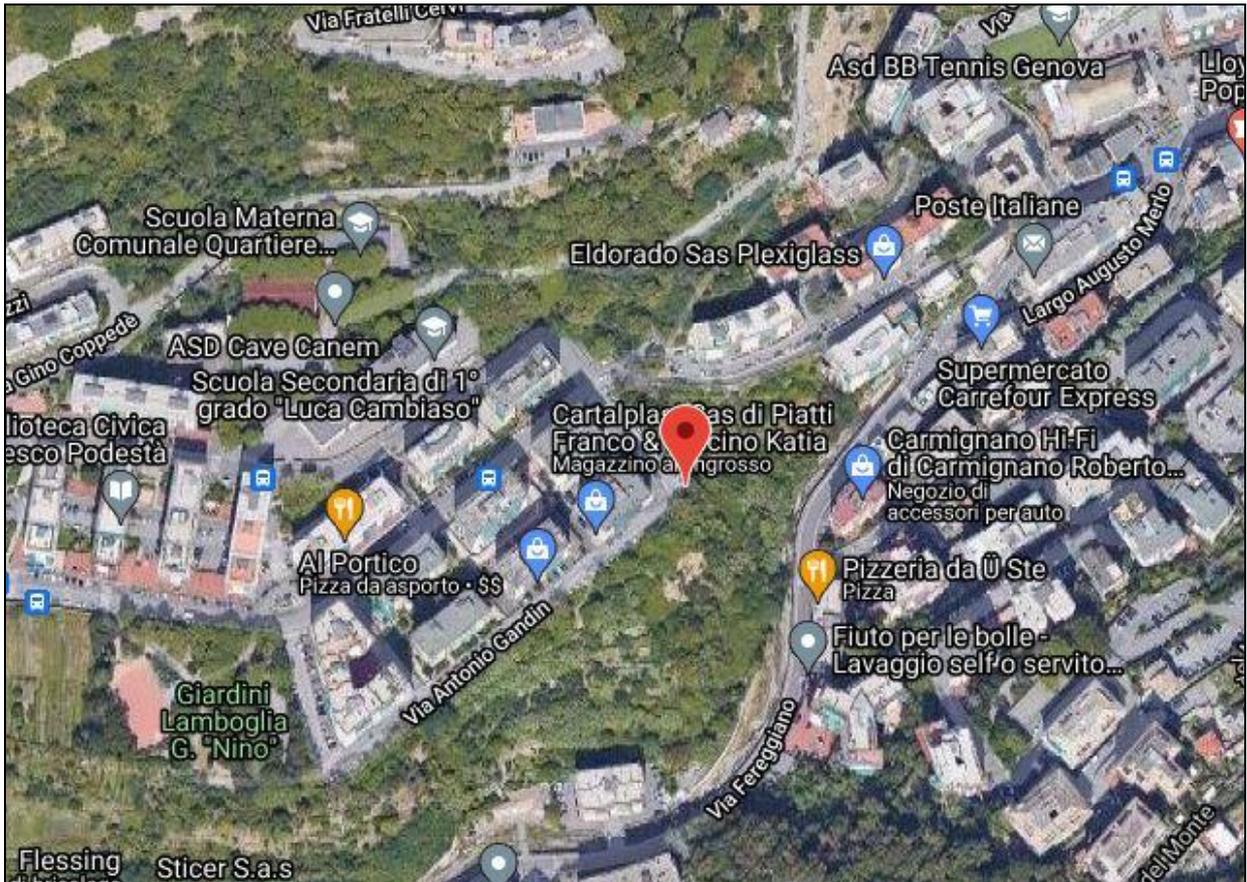


Figura 14: Ubicazione sito ai fini della stima della pericolosità sismica

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018

Sito in esame.

latitudine: 44,419654  
 longitudine: 8,965571  
 Classe: 2  
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 16918	Lat: 44,3977	Lon: 8,9421	Distanza: 3067,965
Sito 2	ID: 16919	Lat: 44,4004	Lon: 9,0119	Distanza: 4258,990
Sito 3	ID: 16697	Lat: 44,4503	Lon: 9,0082	Distanza: 4807,322
Sito 4	ID: 16696	Lat: 44,4477	Lon: 8,9383	Distanza: 3794,628

## Parametri sismici

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2
Periodo di riferimento:	50anni
Coefficiente cu:	1

## Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,025	g
Fo:	2,515	
Tc*:	0,191	[s]

## Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,031	g
Fo:	2,531	
Tc*:	0,210	[s]

## Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,073	g
Fo:	2,530	
Tc*:	0,284	[s]

## Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,095	g
Fo:	2,512	
Tc*:	0,293	[s]

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:		SLV:	
Ss:	1,200	Ss:	1,200
Cc:	1,530	Cc:	1,410
St:	1,200	St:	1,200
Kh:	0,000	Kh:	0,040
Kv:	0,000	Kv:	0,020
Amax:	0,347	Amax:	1,033
Beta:	0,000	Beta:	0,380
SLD:		SLC:	
Ss:	1,200	Ss:	1,200
Cc:	1,500	Cc:	1,410
St:	1,200	St:	1,200
Kh:	0,021	Kh:	0,000
Kv:	0,011	Kv:	0,000
Amax:	0,440	Amax:	1,343
Beta:	0,470	Beta:	0,000

## 8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

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

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

In relazione alle criticità riscontrate ed approfondite nella relazione Tecnica e specialistica a cura dell’Ingegnere incaricato, 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. Bisagno.

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.

16 dicembre 2021

il tecnico

Dott. Geol. Antonietta FRANZE'



Allegati:

*All01\_ubicazione sondaggi*

*All02\_sezione longitudinale*

*All03\_sezione trasversale*

*All04\_schede sondaggi*

**Comune di Genova**  
**Provincia di Genova**

**21048 – 02 -R002**

**RELAZIONE DI CALCOLO, GEOTECNICA,  
SULLE FONDAZIONI E SUI MATERIALI**

**OGGETTO:** Accordo Quadro 2021-2023 per interventi di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino (1° annualità) – MOGE 20089

Consolidamento dello spigolo del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C. Gavoglio

**COMMITTENTE:**

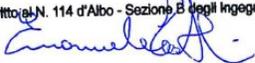
**COMUNE DI GENOVA**

Genova, 25/02/2022

Il Progettista

---

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI GENOVA  
**Ing. Emanuele TATTI**  
Settore Civile e Ambientale  
iscritto al N. 114 d'Albo - Sezione B degli Ingegneri



Studio Tecnico di Ingegneria Civile  
**Ing. Emanuele Tatti**

Via Caterina Rossi 2/2, 16154, Genova (GE)  
Tel. +39 349 8083558 | E-mail: [ema.tatti@gmail.com](mailto:ema.tatti@gmail.com)

---

---

## II **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

*La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle Norme Tecniche per le costruzioni emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".*

### • **CALCOLO DELLE SPINTE**

Il calcolo delle spinte viene convenzionalmente riferito ad un metro di profondità di paratia. Pertanto tutte le grandezze riportate in stampa, sia per i dati di input che per quelli di output, debbono di conseguenza attribuirsi ad un metro di profondità della paratia stessa.

Per rendere più completa la trattazione relativa alla determinazione delle spinte sarà opportuno distinguere i seguenti casi:

#### - **Spinta delle terre:**

- a) *con superficie del terreno rettilinea*
- b) *con superficie del terreno spezzata*

#### - **Spinta del sovraccarico ripartito uniforme:**

- a) *con superficie del terreno rettilinea*
- b) *con superficie del terreno spezzata*

#### - **Spinta del sovraccarico ripartito parziale**

#### - **Spinta del sovraccarico concentrato lineare**

#### - **Spinte in presenza di coesione**

#### - **Spinta interstiziale in assenza o in presenza di moto di filtrazione**

#### - **Spinta passiva**

### • **SPINTA DELLE TERRE**

Trattandosi di terreni stratificati, discretizzato il diaframma in un congruo numero di punti, si determina la spinta sulla parete come risultante delle pressioni orizzontali in ogni concio, calcolate come:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot K \cdot \cos \delta$$

dove:

- $\sigma_h$  = pressione orizzontale
- $\sigma_v$  = pressione verticale
- $K$  = coefficiente di spinta dello strato di calcolo
- $\delta$  = coefficiente di attrito terra-parete

La pressione verticale è data dal peso del terreno sovrastante:

---

---

- in termini di tensioni totali:

$$\sigma_v = \tau \cdot z$$

$\tau$  = peso specifico del terreno

$z$  = generica quota di calcolo della pressione a partire dall'estradosso del terrapieno

- in termini di tensioni efficaci in assenza di filtrazione:

$$\sigma_v = \tau' \cdot z$$

$\tau'$  = peso specifico efficace del terreno

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione discendente dal terrapieno:

$$\sigma_v = [\tau - \tau_w \cdot (1 - I_w)] \cdot z$$

dove:

$\tau$  = peso specifico del terreno

$\tau_w$  = peso specifico dell'acqua

$I_w$  = gradiente idraulico:  $\delta H / \delta L$

$\delta H$  = differenza di carico idraulico

$\delta L$  = percorso minimo di filtrazione

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione ascendente dal terrapieno:

$$\sigma_v = [\tau - \tau_w \cdot (1 + I_w)] \cdot z$$

#### a) **Con superficie del terreno rettilinea**

Lo schema di calcolo è basato sulla teoria di *Coulomb* nell'ipotesi di assenza di falda:

$$K_a = \frac{\text{sen}^2(\beta + \phi)}{\text{sen}^2 \beta \cdot \text{sen}(\beta - \delta) \cdot \left[ 1 + \left( \frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi - \varepsilon)}{\text{sen}(\beta - \delta) \cdot \text{sen}(\beta + \varepsilon)} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}} \quad (\text{Muller-Breslau})$$

avendo indicato con :

$\beta = 90^\circ$  : inclinazione del paramento interno rispetto all'orizzontale;

$\phi$  = angolo d'attrito interno del terreno;

$\delta$  = angolo di attrito terra-muro;

$\varepsilon$  = angolo di inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

#### b) **Con superficie del terreno spezzata**

In questo caso, pur mantenendo le ipotesi di *Coulomb*, la ricerca del cuneo di massima spinta non conduce alla determinazione di un unico coefficiente, come nella forma di *Muller-Breslau*, giacché il diagramma di spinta non è più triangolare bensì poligonale.

Posto  $l_i$  = lunghezza, in orizzontale, del tratto inclinato:

$$dh = l_i \times \tan \varepsilon$$

e, permanendo la solita simbologia, si procede alla determinazione del cuneo di massima spinta ricavando l'angolo di inclinazione della corrispondente superficie di scorrimento, detto  $ro$  tale angolo, si ottiene, per  $\beta = 90^\circ$ :

$$\tan(ro) = \frac{1}{-\tan(ro) + \left[ (1 + \tan^2 \phi) \cdot \left( 1 + \frac{l_i \cdot dh}{(H + dh)^2 \cdot \tan \phi} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}$$

Tracciando una retta inclinata di ' $ro$ ' a partire dal vertice della spezzata si stacca, sulla superficie di spinta, un segmento di altezza:

$$h = l_i \cdot \frac{(\tan(ro) - \tan \varepsilon) \cdot \tan \beta}{\tan(ro) + \tan \beta}$$

su questo tratto della superficie di spinta si assumerà il seguente coefficiente di spinta attiva:

$$K_{a1} = \frac{(\tan \beta + \tan(ro)) \cdot \left( 1 + \frac{\tan \varepsilon}{\tan \beta} \right) \cdot \tan(ro - \phi)}{\tan \beta \cdot (\tan(ro) - \tan \varepsilon)}$$

mentre per il restante tratto di altezza ( $H - h$ ) si assumerà:

$$K_{a2} = \frac{(\tan \beta + \tan(ro)) \cdot \tan(ro - \phi)}{\tan \beta \cdot \tan(ro)}$$

**c) Incremento di spinta sismica:**

- Calcolo dell'incremento di spinta sismica secondo D.M. 16/01/96:

$$K_{as} = K' - A \cdot K_a$$

essendo:

$$A = \frac{\cos^2(\alpha + \tau)}{\cos^2 \alpha + \cos \tau}$$

con:

$\alpha$  = angolo formato dall'intradosso con la verticale

$\tau = \arctan C$

$C$  = coefficiente di intensità sismica

$K'$  = coefficiente calcolato staticamente per  $\varepsilon' = \varepsilon + \tau$  e  $\beta' = \beta - \tau$

La pressione ottenuta ha un andamento lineare, con valore zero al piede del diaframma e valore massimo in sommità.

- Calcolo dell'incremento di spinta sismica secondo N.T.C.: in assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale ( $k_h$ ) e verticale ( $k_v$ ) che interessano tutte le masse sono calcolati come (7.11.6.3.1):

$$g \cdot K_h = \alpha \cdot \beta \cdot a_{\max}$$

$$a_{\max} = a_g \cdot S_S \cdot S_T$$

$$K_v = 0,5 \cdot K_h$$

La forza di calcolo viene denotata come  $E_d$  da considerarsi come la risultante delle spinte statiche e dinamiche del terreno. Tale spinta totale di progetto  $E_d$ , esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \tau' \cdot (1 \pm K_v) \cdot K \cdot H^2 + E_{ws}$$

dove:

$H$  è l'altezza del muro;

$E_{ws}$  è la spinta idrostatica;

$\tau'$  è il peso specifico del terreno (definito ai punti seguenti);

$K$  è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di *Mononobe e Okabe*.

- Se  $\beta \leq \phi - \Theta$  :

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi - \Theta)}{\cos \Theta \cdot \sin^2 \alpha \cdot \sin(\phi - \Theta - \delta) \cdot \left[ 1 + \left( \frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta - \Theta)}{\sin(\phi - \Theta - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2}$$

Se  $\beta > \phi - \Theta$  :

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi - \Theta)}{\cos \Theta \cdot \sin^2 \alpha \cdot \sin(\phi - \Theta - \delta)}$$

-  $\phi$ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio del terreno in condizioni di sforzo efficace;

-  $\alpha, \beta$ : sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

-  $\delta$ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

-  $\Theta$  : è l'angolo definito successivamente in funzione dei seguenti casi:

Livello di falda al di sotto del muro di sostegno:

$\tau' = \tau$  peso specifico del terreno

$$\tan \Theta = \frac{K_h}{1 \pm K_v}$$

Terreno al di sotto del livello di falda:

$\tau' = \tau - \tau_w$  peso immerso del terreno

$\tau_w$ : peso specifico dell'acqua

$$\tan \Theta = \frac{\tau}{\tau - \tau_w} \cdot \frac{K_h}{1 \pm K_v}$$

b) **Inerzia della parete:**

In presenza di sisma l'opera è soggetta alle forze di inerzia della parete:

- Forze di inerzia secondo D.M. 16/01/96:

$$F_i = C \cdot W$$

---

---

con C = coefficiente di intensità sismica

- Forze di inerzia secondo N.T.C.:

$$F_{ih} = K_h \cdot W$$

$$F_{iv} = K_v \cdot W$$

$$K_h = \frac{S \cdot a_g}{r}$$

$$K_v = \frac{K_h}{2}$$

Al fattore  $r$  può essere assegnato il valore 2 nel caso di opere di sostegno che ammettano spostamenti, per esempio i muri a gravità, o che siano sufficientemente flessibili. In presenza di terreni non coesivi saturi deve essere assunto il valore 1.

- **SPINTA DEL SOVRACCARICO RIPARTITO UNIFORME**

a) Con superficie del terreno rettilinea

In questo caso ,intendendo per Q il sovraccarico per metro lineare di proiezione orizzontale:

$$\sigma_v = Q$$

b) Con superficie del terreno spezzata

Una volta determinata la superficie di scorrimento del cuneo di massima spinta ( $ro$ ), quindi il diagramma di carico che grava sul cuneo di spinta ,si scompone tale diagramma in due strisce; la prima agente sul tratto di terreno inclinato, la seconda sul rimanente tratto orizzontale.

Ognuna delle strisce di carico genererà un diagramma di pressioni sul muro i cui valori saranno determinati secondo la formulazione di *Terzaghi* che esprime la pressione alla generica profondità  $z$  come:

$$\sigma_h = \frac{2 \cdot Q \cdot W}{\pi} \cdot (\Theta - \sin\Theta \cdot \cos 2\tau)$$

dove:

$$W = \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen}(\beta + \varepsilon)}$$

- **SPINTA DEL SOVRACCARICO CONCENTRATO LINEARE**

Il carico concentrato lineare genera un diagramma delle pressioni sul muro che può essere determinato usando la teoria di *Boussinesq*:

Essendo:

$d_l$  = distanza del sovraccarico dal muro, in orizzontale

$q_l$  = intensità del carico;

e posto

$$m = \frac{d_l}{H}$$

si ottiene il valore della pressione alla generica profondità  $z$  in base alle seguenti relazioni:

a) per  $m \leq 0,4$

$$\sigma_h = 0,203 \cdot \frac{q_l}{H} \cdot \frac{\frac{z}{H}}{\left[0,16 + \left(\frac{z}{H}\right)^2\right]^2}$$

b) per  $m > 0,4$

$$\sigma_h = 4 \cdot \frac{q_l}{H \cdot \pi} \cdot \frac{m \cdot \frac{z}{H}}{\left[m^2 + \left(\frac{z}{H}\right)^2\right]^2}$$

- **SPINTA ATTIVA DOVUTA ALLA COESIONE**

La coesione determina una contropinta sulla parete, pari a:

$$\sigma_h = -2 \cdot C \cdot \sqrt{K_a} \cdot \sqrt{1 + R_{ac}}$$

essendo:

$C$  = coesione dello strato  
 $R_{ac}$  = rapporto aderenza/coesione

- **SPINTA INTERSTIZIALE**

La spinta risultante dovuta all'acqua è pari alla differenza tra la pressione interstiziale di monte e di valle.

Nel caso di filtrazione discendente da monte e ascendente da valle:

$$\sigma_h = \tau_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 - I_w) - H_{wv} \cdot (1 + I_w)]$$

dove:

$H_{wm}$  = quota della falda di monte  
 $H_{wv}$  = quota della falda di valle

Nel caso di filtrazione discendente da valle e ascendente da monte:

$$\sigma_h = \tau_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 + I_w) - H_{wv} \cdot (1 - I_w)]$$

- **SPINTA PASSIVA**

$$\sigma_{hp} \cdot R_p = \sigma_v \cdot K_p \cdot \cos \delta + 2 \cdot C \cdot \sqrt{K_p} \cdot \sqrt{1 + R_{ac}}$$

dove:

$\sigma_{hp}$  = pressione passiva orizzontale  
 $R_p$  = coefficiente di riduzione della spinta passiva  
 $\sigma_v$  = pressione verticale  
 $K_p$  = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo  
 $\delta$  = coefficiente di attrito terra-parete  
 $C$  = coesione  
 $R_{ac}$  = rapporto aderenza/coesione

a) per  $\phi > 0$ :

$$K_p = \frac{\text{sen}^2(\beta - \phi)}{\text{sen}^2 \beta \cdot \text{sen}(\beta + \delta) \cdot \left[ 1 - \left( \frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi + \varepsilon)}{\text{sen}(\beta + \delta) \cdot \text{sen}(\beta + \varepsilon)} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2}$$

b) per  $\phi = 0$ :

$$K_p = 1$$

### • **EQUILIBRIO DELLA PARATIA E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI**

Il diaframma è una struttura deformabile, per cui in funzione degli spostamenti che assume è in grado di mobilitare pressioni dal terreno circostante. Nella trattazione classica per determinare le spinte sul tratto infisso della paratie si ipotizza che il terreno circostante sia in condizioni di equilibrio limite, per cui ipotizzata una deformata si possono determinare le zone attive e passive del terreno e le relative pressioni.

Questo modo di procedere fornisce buoni risultati nei problemi di progetto e nel caso si vogliano determinare dei valori globali di sicurezza mentre non permette di valutare con buona approssimazione i diagrammi delle sollecitazioni. Inoltre un grande limite è rappresentato dal fatto che i metodi classici non permettono di tenere in conto la presenza di più di un tirante.

Un modo più moderno di affrontare il problema dell'equilibrio delle paratie è quello di utilizzare delle tecniche di soluzione più generali quali quello degli elementi finiti. L'algoritmo di soluzione utilizzato nel programma si può riassumere nei seguenti passi principali:

- 1 - discretizzazione della paratia con elementi trave elastici.
- 2 - modellazione dei PALI A CAVALLETTO con molle elastiche che reagiscono solo nel caso la paratia si allontani dal terreno (PALI A CAVALLETTO o sbadacchi).
- 3 - modellazione del terreno in cui e' infissa la paratia con molle non lineari con legame costitutivo di tipo bilatero.
- 4 - algoritmo di soluzione per sistemi di equazioni non lineari che utilizza la tecnica della matrice di rigidezza secante.
- 5 - calcolo degli spostamenti della paratia, in particolare gli spostamenti dei PALI A CAVALLETTO e del fondo scavo che danno preziose informazioni sulla deformabilità del sistema terreno- paratia.
- 6 - calcolo delle sollecitazioni degli elementi trave (taglio, momento).
- 7 - calcolo delle pressioni sul terreno dove e' infissa la paratia.

#### Descrizione dell'algoritmo

Si discretizza la paratia in  $n-1$  conci di trave connessi ad  $n$  nodi. Si calcola quindi la matrice di rigidezza elementare del concio e quindi si esegue l'assemblaggio della matrice globale. Ogni nodo presenta due gradi di libertà (spostamento trasversale e rotazione), quindi si hanno in totale  $2 \times n$  gradi di libertà globali.

La matrice di rigidezza assemblata di dimensioni  $(2n \times 2n)$  risulta non invertibile in quando la struttura ammette moti rigidi. I moti rigidi e quindi la labilità della struttura vengono eliminati modellando il terreno in cui la paratia risulta infissa ed i PALI A CAVALLETTO.

Sia il terreno che i PALI A CAVALLETTO vengono modellati con delle molle i cui valori di rigidezza vengono sommati agli elementi diagonali della matrice globale. I PALI A CAVALLETTO hanno un legame costitutivo unilatero.

#### RIGIDEZZA DEL TIRANTE:

Se:

- L = lunghezza
- A = Area del tirante/interasse
- E = modulo elastico del tirante
- f = angolo di inclinazione
- T = sforzo sul tirante/puntone      v = spostamento

ne consegue:

$$K = \frac{A \cdot E}{L} \cdot \cos^2 f$$

$$T = K \times v \quad \text{se } v \geq 0$$

$$T = 0 \quad \text{se } v < 0 \text{ (la paratia si avvicina al terreno)}$$

RIGIDEZZA DEL TERRENO (Bowles, *Fondazioni* pag.649):

Se:

c = coesione  
g peso specifico efficace

Nc, Nq, Ng coefficienti di portanza  
z quota infissione

$$K = 40 \times (c \times Nc + 0,5 \times g \times 1 \times Ng) + 40 \times (g \times Nq \times z)$$

Il legame costitutivo pressione terreno–spostamento v della paratia si assume di tipo non lineare bilatero:

v<sub>l</sub> = 1,5 cm spostamento limite elastico

P<sub>p</sub> = pressione passiva

P<sub>u</sub> = min(v<sub>l</sub> × K, P<sub>p</sub>) pressione massima sopportata dal terreno

K × v ≤ P<sub>u</sub> (fase elastica)

P(v) = P<sub>u</sub> se K × v > P<sub>u</sub> (fase plastica)

Il sistema non lineare risolvibile risulta quindi:

K(v) matrice secante

F = forze nodali

$$F = K(v) v$$

$$v_i = \text{inv}(K(v_{i-1})) F \quad \text{per } i = 0, \dots, n$$

Risolto iterativamente il sistema non lineare si ottengono gli spostamenti nodali e quindi pressioni, sollecitazioni e forze ai PALI A CAVALLETTO. È importante al fine di una corretta verifica della paratia controllare lo spostamento al fondo scavo della paratia.

#### • **ANCORAGGI**

La lunghezza minima del tirante è determinata in maniera tale che la retta passante dalla punta estrema dell'ancoraggio e dal piede del diaframma formi un angolo pari a φ (angolo di attrito interno) con la verticale.

#### BLOCCO DI ANCORAGGIO

Il blocco di ancoraggio, nell'ipotesi che esso sia continuo lungo tutta la lunghezza del diaframma, deve dimensionarsi sulla base di un coefficiente di sicurezza che vale:

$$\mu_a = \frac{\tau \cdot H_a^2 \cdot (K_p - K_a)}{2 \cdot T_r}$$

dove:

τ = peso specifico del terreno

H<sub>a</sub> = affondamento del blocco di ancoraggio nel terreno

K<sub>p</sub> = coefficiente di spinta passiva

K<sub>a</sub> = coefficiente di spinta attiva

---

---

$T_r$  = forza di trazione sull'ancoraggio

BULBO DI ANCORAGGIO DI CALCESTRUZZO INIETTATO SOTTO PRESSIONE

Se:

$T_u$  = sforzo resistente  
 $T_r$  = forza di trazione sull'ancoraggio  
 $\mu_a$  = coefficiente di sicurezza  
 $A$  = area bulbo  
 $p_v$  = pressione verticale  
 $f$  = angolo di attrito del terreno  
 $K_0 = 1 - \sin(f)$  (spinta a riposo)  
 $c$  = coesione

allora:

$$T_u = A \cdot \left[ p_v \cdot K_0 \cdot \tan\left(\frac{2}{3} \cdot f\right) + 0,8 \cdot c \right]$$

• **VERIFICHE**

Il programma esegue le verifiche di resistenza sugli elementi strutturali in funzione della tipologia della paratia. Le verifiche verranno eseguite per tutte le tipologie a scelta dell'utente sia con il metodo delle tensioni ammissibili che con il metodo degli SLU.

Per la generica in particolare la verifica agli S.L.U. prevede solo l'utilizzo di materiali assimilabili ai sensi della normativa vigente all'acciaio Fe360, Fe430 e Fe510. In particolare per il metodo degli S.L.U. si prevede che le azioni di calcolo utilizzate per le verifiche di resistenza derivanti vengano incrementate di un coefficiente parziale pari a 1,50.

Per le sezioni in acciaio la verifica S.L.U. viene effettuato al limite elastico.

Le verifiche saranno effettuate, coerentemente con il metodo selezionato (T.A. S.L.U), rispettando la normativa vigente per le strutture in c.a. ed in acciaio.

Le verifiche saranno effettuate sia sulla sezione della paratia che sugli elementi secondari quali cordoli in c.a. ed in acciaio, testata di ancoraggio in acciaio per le berlinesi.

Le sollecitazioni agenti sul cordolo vengono calcolate schematizzandolo come una trave continua caricata con forze concentrate.

Nel caso di cordoli in c.a. vengono effettuate le verifiche consuete per le travi soggette a momento flettente e taglio.

Nel caso di cordoli realizzati in acciaio vengono effettuate le seguenti verifiche:

- 1) verifica del profilo del longherone calcolato a trave continua e caricato con forze concentrate.
- 2) Verifica del comportamento a mensola della piattabanda del profilo a contatto con i pali della berlinese.
- 3) Verifica che la risultante inclinata del tirante sia interna alla area di contatto costituita dalle piattabande dei profili.
- 4) Verifica della piastra forata della testata sollecitata dal tiro del tirante irrigidita con eventuali nervature.
- 5) Verifica della piastra forata della testata in corrispondenza dello incastro con le nervature laterali della testata. Verifica delle saldature corrispondente di tipo II classe a T o completa penetrazione.

---

---

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Str. N.ro</b>	: <i>Numero dello strato</i>
<b>Spess.</b>	: <i>Spessore dello strato</i>
<b>Coesione</b>	: <i>Coesione</i>
<b>Rapp. ader/co</b>	: <i>Rapporto Aderenza/Coesione</i>
<b>Ang. attr.</b>	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
<b>Peso spec.</b>	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
<b>Peso effic.</b>	: <i>Peso specifico efficace del terreno saturo</i>
<b>Attr. terra-muro</b>	: <i>Angolo di attrito terra–muro</i>
<b>Descriz.</b>	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Ka</b>	: <i>Coefficiente di spinta attiva</i>
<b>Kas</b>	: <i>Coefficiente di spinta attiva sismica</i>
<b>Kp</b>	: <i>Coefficiente di spinta passiva</i>

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Pq</b>	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da sovraccarico distribuito</i>
<b>Pl</b>	: <i>pressioni da sovraccarico lineare</i>
<b>Pa</b>	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da spinta attiva</i>
<b>Pc</b>	: <i>pressioni da coesione</i>
<b>Ps</b>	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da incremento sismico</i>
<b>Pn</b>	: <i>pressioni inerziali</i>

---



---

<b>Pwm</b>	: <i>pressioni interstiziali da monte</i>
<b>Pwv</b>	: <i>pressioni interstiziali da valle</i>
<b>Pwm</b>	: <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da monte</i>
<b>Pwvs</b>	: <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da valle</i>

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremità superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremità inferiore del concio di paratia esaminato.

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Nro</b>	: <i>Numero del concio a partire dalla testa della paratia</i>
<b>Quota</b>	: <i>Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia</i>
<b>Pr</b>	: <i>Pressione risultante orizzontale (superiore ed inferiore)</i>
<b>Pv</b>	: <i>Pressione verticale risultante (superiore ed inferiore)</i>
<b>Mf</b>	: <i>Momento flettente</i>
<b>N</b>	: <i>Sforzo normale</i>
<b>Tg</b>	: <i>Taglio (superiore ed inferiore)</i>

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremità superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremità inferiore del concio di paratia esaminato.

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

**METODO DI VERIFICA: STATI LIMITI ULTIMI**

**PARATIA CON SEZIONE RETTANGOLARE IN C.A.**

<b>Nr</b>	: <i>Numero del concio a partire dalla testa della paratia</i>
<b>Quota</b>	: <i>Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia</i>
<b>Mf</b>	: <i>Momento flettente di progetto riferito ad una sezione di 1 m.</i>
<b>N</b>	: <i>Sforzo normale di progetto riferito ad una sezione di 1 m.</i>
<b>Am</b>	: <i>Area armature posta sul lembo di monte di una sezione di 1 m.</i>
<b>Av</b>	: <i>Area armature posta sul lembo di valle di una sezione di 1 m.</i>
<b>Mu</b>	: <i>Momento resistente ultimo di progetto agente su una sezione di 1 m.</i>
<b>T</b>	: <i>Taglio di progetto agente su una sezione di 1 m.</i>
<b>Tu</b>	: <i>Taglio resistente ultimo relativo ad una sezione di 1 m.</i>
<b>passo st.</b>	: <i>Passo armature di ripartizione di progetto</i>

---

---

### PARATIA CON PALI IN C.A.

<b>Nr</b>	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
<b>Quota</b>	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
<b>Mf</b>	: Momento flettente di progetto riferito ad un singolo palo
<b>N</b>	: Sforzo normale di progetto riferito ad un singolo palo
<b>Aa</b>	: Area armature riferito ad un singolo palo
<b>Mu</b>	: Momento resistente ultimo riferito ad un singolo palo
<b>Tu</b>	: Taglio resistente ultimo riferito ad un singolo palo
<b>passo st.</b>	: Passo armature di ripartizione di progetto

### PARATIA CON SEZIONE IN ACCIAIO, BERLINESE E GENERICA

<b>Nr</b>	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
<b>Quota</b>	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
<b>Mf</b>	: Momento flettente agente sul singolo profilo o palo
<b>N</b>	: Sforzo normale agente sul singolo profilo o palo
<b>T</b>	: Taglio agente sul singolo profilo o palo
<b><math>\sigma M</math></b>	: Tensione normale dovuta a momento flettente
<b><math>\sigma N</math></b>	: Tensione normale dovuta a sforzo normale
<b><math>\tau</math></b>	: Tensione tangenziale
<b><math>\sigma</math>ideale</b>	: Tensione ideale. Viene stampato <b>NOVER</b> in caso ecceda il valore limite elastico

### CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

<b>N.ro</b>	: Numero del cordolo
<b>Mf</b>	: Momento flettente massimo
<b>Aa</b>	: Armatura simmetrica posizionata sul lembo teso/compresso
<b>Mu</b>	: Momento ultimo di progetto
<b>T</b>	: Taglio massimo
<b>Tu</b>	: Taglio ultimo di progetto
<b>passo st.</b>	: Passo staffe di progetto

### CORDOLO IN ACCIAIO

<b>N.ro</b>	: Numero del cordolo
<b>Sigla</b>	: Descrizione del profilo dei longheroni
<b>Mf</b>	: Momento flettente massimo agente sul singolo longherone
<b>T</b>	: Taglio massimo agente sul singolo longherone
<b>SigM</b>	: Tensione normale agente sulla sezione del longherone
<b>Tau</b>	: Tensione tangenziale agente sulla sezione del longherone
<b>SigI</b>	: Tensione ideale agente sulla sezione del longherone. Viene stampato " <b>NOVER</b> " in caso ecceda il valore limite elastico
<b>SigC</b>	: Tensione normale agente sulla sezione di incastro della piastra banda del longherone a causa della pressione di contatto longherone palo. Viene stampato " <b>NOVER</b> " in caso ecceda il valore limite elastico
<b>Mf</b>	: Momento flettente agente sulla sezione forata della piastra
<b>T</b>	: Taglio massima agente sulla piastra
<b>SigM</b>	: Tensione normale agente sulla sezione forata della piastra
<b>Tau</b>	: Tensione tangenziale massima sulla piastra
<b>SigI</b>	: Tensione ideale agente sulla sezione forata della piastra. Viene stampato " <b>NOVER</b> " in caso ecceda il valore limite elastico
<b>Mfi</b>	: Momento flettente agente sulla sezione saldata d'incastro della piastra
<b>SigS</b>	: Tensione normale agente sulla saldatura d'incastro della piastra

---



---

<b>SigI</b>	: Tensione ideale agente sulla saldatura d'incastro della piastra. Viene stampato " <b>NOVER</b> " in caso ecceda il valore limite elastico
<b>Mf</b>	: Momento flettente agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
<b>N</b>	: Sforzo normale massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
<b>T</b>	: Taglio massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
<b>SigM</b>	: Tensione normale dovuta a momento flettente agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante
<b>SigN</b>	: Tensione normale dovuta a Sforzo Normale agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante
<b>Tau</b>	: Tensione tangenziale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone
<b>SigI</b>	: Tensione ideale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone. Viene stampato " <b>NOVER</b> " in caso ecceda il valore limite elastico

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

#### ***CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE***

<b>Tipo di Analisi</b>	: Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali associata
<b>Comb. N.ro</b>	: Numero combinazione della tabella associata al tipo di analisi (SLU M1, SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENTE)
<b>Volume (mc)</b>	: Volume del terreno deformato
<b>DistMax (m.)</b>	: Distanza massima orizzontale dalla paratia alla quale si annullano i cedimenti
<b>Ced.x =0</b>	: Cedimento verticale a ridosso della paratia
<b>Ced.x =1/4</b>	: Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima
<b>Ced.x =2/4</b>	: Cedimento verticale ad 2/4 della distanza massima
<b>Ced.x =3/4</b>	: Cedimento verticale ad 3/4 della distanza massima

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	8.96551	Latitudine Nord (Grd)	44.41967
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1.20000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0.63	Periodo Ritorno Anni	50.00
Accelerazione Ag/g	0.03	Fattore Stratigr. 'S'	1.20
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0.10	Periodo Ritorno Anni	475.00
Accelerazione Ag/g	0.07	Fattore Stratigr. 'S'	1.20
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	1.00	Coeff. Spostam. Beta	0.57
Coeff. Orizzontale	0.06	Coeff. Verticale	0.03
DATI PARATIA			
Tipo diaframma	TIRANTATA		
Moto di filtrazione	ASSENTE		
Tipo di paratia	BERLINESE		
Tipo verifica sezioni	D.M. 2018		
Numero Condizioni di Carico	1		
Tipo PALI A CAVALLETTO	PERMANENTI		
Numero Fasi di calcolo	7		
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m]	0.50		
Modellazione Molle con diagramma P-Y	ELASTO-PLASTICO		
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1.00	1.25
Peso Specifico		1.00	1.00
Coesione Efficace (c'k)		1.00	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1.00	1.40

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

CEMENTO ARMATO CORDOLI			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250.0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDIN. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	141.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141.0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0.35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1.00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

CEMENTO ARMATO CORDOLI			
Copriferro			4 cm
Passo armatura staffe			15 cm
Diametro ferro staffe			12 mm
Diametro ferro armatura longitudinale			12 mm

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

PROFILI IN ACCIAIO									
Sigla Profilo	Peso kg/ml	Mod.Elast. kg/cmq	Spess mm	Ix cm4	Wx cm3	Area cmq	Ay cmq	Tipo Acciaio	fy kg/cmq
TUBOC114,3*8	20.97	2100000		379	66	26.7	13.4	S355	3550

**GEOMETRIA PARATIA**

GEOMETRIA DIAFRAMMA	
Sigla profilo	TUBOC114,3*8
Diametro Foro [m]	0.18
Interasse tra i profili [m]	0.60
Quota estradosso terrapieno [m]	0.00
Spessore terrapieno [m]	2.00
Profondita' di infissione [m]	12.00
Quota falda di monte [m]	20.00
Quota falda di valle [m]	20.00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0.00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	50.00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0.00
Passo di discretizzazione [m]	0.30
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0.00
Rigidezza alla rotazione [t]	0.00
Numero file pali	1
Interasse file [m]	0.60
Aggetto minimo [m]	0.50

**GEOMETRIA PARATIA**

CORDOLO DI TESTA IN C.L.S.	
Aggetto lato valle [m]	0.30
Aggetto lato monte [m]	0.20
Altezza [m]	0.50

GEOMETRIA PARATIA												
G E O M E T R I A P A L I A C A V A L L E T T O												
N.ro	Quota (m)	Inclinaz. (Grd)	Area (cmq)	Mod. Elast. (kg/cmq)	Lunghezza (m)	Sup.bulbo (mq)	Pretens. (t)	f <sub>yk</sub> (kg/cmq)	f <sub>tk</sub> (kg/cmq)	eu (%)	Rak (kg)	Fattore CSI
1	0.20	-60.00	26.72	2100000	6.00	7.00	0.00	3550	5100	1.00	Da NORMA	1.80

GEOMETRIA PARATIA												
G E O M E T R I A C O R D O L I P A L I A C A V A L L E T T O												
Tir. N.ro	Franco (m)	Interasse (m)	Fila	Diametro Foro (m)	Base (m)	Altezza (m)	Piastra (m)	LargTest (m)	Longheroni (Sigla)	Piatti (Sigla)	Angolari (Sigla)	
1	0.50	1.80	Allineata	0.18	0.3	0.50	0.30	0.50	HEB180	PL 200*20	ANG60*8	

STRATIGRAFIA										
S T R A T I G R A F I A										
Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cmq	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cmc	Descrizione	
1	20.00	0.000	0.000	29.00	1900	900	20.00	BOWELS	Coltre det	

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1		
S O V R A C C A R I C H I		
Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:		2000.00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:		0.00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:		0.00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:		0.00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:		0.00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:		0.00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:		0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzeria paratia [m]:		0.00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]:		0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]:		0.00

COMBINAZIONI CARICHI	
Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U.M.1												
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma	
1	1.50	0.00									0.00	
2	1.00	1.00									0.00	

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U.M.2												
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma	
1	1.30	0.00									0.00	
2	1.00	1.00									0.00	

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA												
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma	
1	1.00											

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.												
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma	
1	1.00											

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.												
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma	
1	1.00											

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASI COSTRUTTIVE												
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma	
1	1.40											

COEFFICIENTI DI SPINTA								
N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'			
		Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp	
1	0.20	0.30866	0.04015	0.81405	0.37159	0.04616	0.88930	
2	0.56	0.30866	0.04015	0.81405	0.37159	0.04616	0.88930	
3	0.92	0.30866	0.04015	0.81405	0.37159	0.04616	0.88930	
4	1.28	0.30866	0.04015	0.81405	0.37159	0.04616	0.88930	
5	1.64	0.30866	0.04015	0.81405	0.37159	0.04616	0.88930	
6	2.00	0.30866	0.04015	0.81405	0.37159	0.04616	0.88930	
7	2.30			0.81405			0.88930	
8	2.60			0.81405			0.88930	
9	2.90			0.81405			0.88930	
10	3.20			0.81405			0.88930	
11	3.50			0.81405			0.88930	
12	3.80			0.81405			0.88930	
13	4.10			0.81405			0.88930	
14	4.40			0.81405			0.88930	
15	4.70			0.81405			0.88930	
16	5.00			0.81405			0.88930	

**COEFFICIENTI DI SPINTA**

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
		Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
17	5.30			0.81405			0.88930
18	5.60			0.81405			0.88930
19	5.90			0.81405			0.88930
20	6.20			0.81405			0.88930
21	6.50			0.81405			0.88930
22	6.80			0.81405			0.88930
23	7.10			0.81405			0.88930
24	7.40			0.81405			0.88930
25	7.70			0.81405			0.88930
26	8.00			0.81405			0.88930
27	8.30			0.81405			0.88930
28	8.60			0.81405			0.88930
29	8.90			0.81405			0.88930
30	9.20			0.81405			0.88930
31	9.50			0.81405			0.88930
32	9.80			0.81405			0.88930
33	10.10			0.81405			0.88930
34	10.40			0.81405			0.88930
35	10.70			0.81405			0.88930
36	11.00			0.81405			0.88930
37	11.30			0.81405			0.88930
38	11.60			0.81405			0.88930
39	11.90			0.81405			0.88930
40	12.20			0.81405			0.88930
41	12.50			0.81405			0.88930
42	12.80			0.81405			0.88930
43	13.10			0.81405			0.88930
44	13.40			0.81405			0.88930
45	13.70			0.81405			0.88930
46	14.00			0.81405			0.88930

**PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1**

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
		Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m
1	0.20	617	0	743	0
2	0.56	617	0	743	0
3	0.92	617	0	743	0
4	1.28	617	0	743	0
5	1.64	617	0	743	0
6	2.00	617	0	743	0

**PRESSIONI ORIZZONTALI**

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'								
		Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m	Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m	
1	0.20	0 117	0	0 141	0	87 87	2		0	0	0	0
2	0.56	117 328	0	141 395	0	87 87	2		0	0	0	0
3	0.92	328 540	0	395 650	0	87 87	2		0	0	0	0
4	1.28	540 751	0	650 904	0	87 87	2		0	0	0	0
5	1.64	751 962	0	904 1158	0	87 87	2		0	0	0	0
6	2.00	962 1173	0	1158 1412	0	87 87	2		0	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0.20	926 1102	-337 -401	0 -20	-82	0 203
2	0.56	1102 1419	-401 -516	587	-3927	-1915 -1461
3	0.92	1419 1735	-516 -632	1011	-4146	-1461 -893
4	1.28	1735 2052	-632 -747	1210	-4407	-893 -212
5	1.64	2052 2369	-747 -862	1143	-4709	-212 584
6	2.00	2369 2567	-862 -934	769	-5045	584 1494
		-118	1383			1494

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
7	2.30	-469	1591	332	-4610	1423
8	2.60	-469 -933	1591 1798	-64	-4112	1423 1213
9	2.90	-933 -1395	1798 2005	-375	-3552	1213 863
10	3.20	-1395 -1857	2005 2213	-561	-2929	863 375
11	3.50	-1857 -1709	2213 2420	-579	-2245	375 -174
12	3.80	-1709 -509	2420 2628	-444	-1498	-174 -522
13	4.10	-509 311	2628 2835	-263	-689	-522 -558
14	4.40	311 690	2835 3043	-110	0	-558 -410
15	4.70	690 594	3043 3250	-19	0	-410 -216
16	5.00	594 352	3250 3458	18	0	-216 -73
17	5.30	352 140	3458 3665	24	0	-73 1
18	5.60	140 14	3665 3873	17	0	1 25
19	5.90	14 -26	3873 4080	9	0	25 23
20	6.20	-26 -31	4080 4288	3	0	23 15
21	6.50	-31 -22	4288 4495	0	0	15 7
22	6.80	-22 -12	4495 4702	-1	0	7 2
23	7.10	-12 -4	4702 4910	-1	0	2 -1
24	7.40	-4 0	4910 5117	-1	0	-1 -1
25	7.70	0 2	5117 5325	0	0	-1 -1
26	8.00	2 2	5325 5532	0	0	-1 0
27	8.30	2 1	5532 5740	0	0	0 0
28	8.60	1 0	5740 5947	0	0	0 0
29	8.90	0 0	5947 6155	0	0	0 0
30	9.20	0 0	6155 6362	0	0	0 0
31	9.50	0 0	6362 6570	0	0	0 0
32	9.80	0 0	6570 6777	0	0	0 0
33	10.10	0 0	6777 6985	0	0	0 0
34	10.40	0 0	6985 7192	0	0	0 0
35	10.70	0 0	7192 7400	0	0	0 0
36	11.00	0 0	7400 7607	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
37	11.30	0	7607	0	0	0
		0	7814			0
38	11.60	0	7814	0	0	0
		0	8022			0
39	11.90	0	8022	0	0	0
		0	8229			0
40	12.20	0	8229	0	0	0
		0	8437			0
41	12.50	0	8437	0	0	0
		0	8644			0
42	12.80	0	8644	0	0	0
		0	8852			0
43	13.10	0	8852	0	0	0
		0	9059			0
44	13.40	0	9059	0	0	0
		0	9267			0
45	13.70	0	9267	0	0	0
		0	9474			0
46	14.00	0	9474	0	0	0
		0	9682			0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-12	-49	122
2	0.56	352	-2356	-877
3	0.92	607	-2488	-536
4	1.28	726	-2644	-127
5	1.64	686	-2825	350
6	2.00	461	-3027	896
7	2.30	199	-2766	854
8	2.60	-38	-2467	728
9	2.90	-225	-2131	518
10	3.20	-336	-1758	225
11	3.50	-348	-1347	-104
12	3.80	-267	-899	-313
13	4.10	-158	-413	-335
14	4.40	-66	0	-246
15	4.70	-12	0	-130
16	5.00	11	0	-44
17	5.30	14	0	1
18	5.60	10	0	15
19	5.90	5	0	14
20	6.20	2	0	9
21	6.50	0	0	4
22	6.80	-1	0	1
23	7.10	-1	0	0
24	7.40	0	0	-1
25	7.70	0	0	-1
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0
46	14.00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0.20	695 813	-253 -296	0 -15	-62	0 151
2	0.56	813 1024	-296 -373	395	-2717	-1305 -974
3	0.92	1024 1235	-373 -449	673	-2877	-974 -568
4	1.28	1235 1446	-449 -526	790	-3065	-568 -85
5	1.64	1446 1657	-526 -603	720	-3281	-85 473
6	2.00	1657 1740	-603 -633	436	-3516	473 1108
7	2.30	-128 -509	1383 1591	115	-3081	1108 1031
8	2.60	-509 -1014	1591 1798	-160	-2583	1031 803
9	2.90	-1014 -1520	1798 2005	-344	-2023	803 423
10	3.20	-1520 -1269	2005 2213	-391	-1401	423 -16
11	3.50	-1269 -497	2213 2420	-324	-716	-16 -293
12	3.80	-497 18	2420 2628	-212	0	-293 -371
13	4.10	18 413	2628 2835	-101	0	-371 -308
14	4.40	413 425	2835 3043	-28	0	-308 -182
15	4.70	425 284	3043 3250	7	0	-182 -75

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
16	5.00	284 134	3250 3458	16	0	-75 -12
17	5.30	134 32	3458 3665	13	0	-12 14
18	5.60	32 -12	3665 3873	8	0	14 17
19	5.90	-12 -21	3873 4080	3	0	17 12
20	6.20	-21 -17	4080 4288	0	0	12 6
21	6.50	-17 -10	4288 4495	-1	0	6 2
22	6.80	-10 -4	4495 4702	-1	0	2 0
23	7.10	-4 -1	4702 4910	-1	0	0 -1
24	7.40	-1 1	4910 5117	0	0	-1 -1
25	7.70	1 1	5117 5325	0	0	-1 0
26	8.00	1 1	5325 5532	0	0	0 0
27	8.30	1 0	5532 5740	0	0	0 0
28	8.60	0 0	5740 5947	0	0	0 0
29	8.90	0 0	5947 6155	0	0	0 0
30	9.20	0 0	6155 6362	0	0	0 0
31	9.50	0 0	6362 6570	0	0	0 0
32	9.80	0 0	6570 6777	0	0	0 0
33	10.10	0 0	6777 6985	0	0	0 0
34	10.40	0 0	6985 7192	0	0	0 0
35	10.70	0 0	7192 7400	0	0	0 0
36	11.00	0 0	7400 7607	0	0	0 0
37	11.30	0 0	7607 7814	0	0	0 0
38	11.60	0 0	7814 8022	0	0	0 0
39	11.90	0 0	8022 8229	0	0	0 0
40	12.20	0 0	8229 8437	0	0	0 0
41	12.50	0 0	8437 8644	0	0	0 0
42	12.80	0 0	8644 8852	0	0	0 0
43	13.10	0 0	8852 9059	0	0	0 0
44	13.40	0 0	9059 9267	0	0	0 0
		0	9267			0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
45	13.70	0	9474	0	0	0
46	14.00	0	9474 9682	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-9	-37	90
2	0.56	237	-1630	-585
3	0.92	404	-1726	-341
4	1.28	474	-1839	-51
5	1.64	432	-1969	284
6	2.00	261	-2110	665
7	2.30	69	-1849	619
8	2.60	-96	-1550	482
9	2.90	-206	-1214	254
10	3.20	-235	-840	-9
11	3.50	-194	-430	-176
12	3.80	-127	0	-222
13	4.10	-61	0	-185
14	4.40	-17	0	-109
15	4.70	4	0	-45
16	5.00	10	0	-7
17	5.30	8	0	8
18	5.60	5	0	10
19	5.90	2	0	7
20	6.20	0	0	4
21	6.50	0	0	1
22	6.80	0	0	0
23	7.10	0	0	0
24	7.40	0	0	0
25	7.70	0	0	0
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0
46	14.00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0.20	966 1150	-352 -418	0 -21	-85	0 212
2	0.56	1150 1480	-418 -539	610	-4080	-1989 -1515
3	0.92	1480 1811	-539 -659	1048	-4308	-1515 -923
4	1.28	1811 2141	-659 -779	1253	-4580	-923 -212
5	1.64	2141 2471	-779 -900	1179	-4895	-212 619
6	2.00	2471 2673	-900 -973	786	-5244	619 1568
7	2.30	-129 -512	1383 1591	327	-4809	1568 1491
8	2.60	-512 -1018	1591 1798	-86	-4311	1491 1261
9	2.90	-1018 -1524	1798 2005	-407	-3751	1261 880
10	3.20	-1524 -2029	2005 2213	-591	-3129	880 347
11	3.50	-2029 -1641	2213 2420	-592	-2444	347 -222
12	3.80	-1641 -452	2420 2628	-446	-1697	-222 -551
13	4.10	-452 373	2628 2835	-259	-888	-551 -569
14	4.40	373 714	2835 3043	-105	-17	-569 -408
15	4.70	714 596	3043 3250	-16	0	-408 -211
16	5.00	596 345	3250 3458	20	0	-211 -68
17	5.30	345 133	3458 3665	24	0	-68 4
18	5.60	133 9	3665 3873	17	0	4 26
19	5.90	9 -28	3873 4080	8	0	26 23
20	6.20	-28 -31	4080 4288	3	0	23 15
21	6.50	-31 -22	4288 4495	0	0	15 7
22	6.80	-22 -11	4495 4702	-1	0	7 1
23	7.10	-11 -4	4702 4910	-1	0	1 -1

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
24	7.40	-4 0	4910 5117	-1	0	-1 -1
25	7.70	0 2	5117 5325	0	0	-1 -1
26	8.00	2 2	5325 5532	0	0	-1 0
27	8.30	2 1	5532 5740	0	0	0 0
28	8.60	1 0	5740 5947	0	0	0 0
29	8.90	0 0	5947 6155	0	0	0 0
30	9.20	0 0	6155 6362	0	0	0 0
31	9.50	0 0	6362 6570	0	0	0 0
32	9.80	0 0	6570 6777	0	0	0 0
33	10.10	0 0	6777 6985	0	0	0 0
34	10.40	0 0	6985 7192	0	0	0 0
35	10.70	0 0	7192 7400	0	0	0 0
36	11.00	0 0	7400 7607	0	0	0 0
37	11.30	0 0	7607 7814	0	0	0 0
38	11.60	0 0	7814 8022	0	0	0 0
39	11.90	0 0	8022 8229	0	0	0 0
40	12.20	0 0	8229 8437	0	0	0 0
41	12.50	0 0	8437 8644	0	0	0 0
42	12.80	0 0	8644 8852	0	0	0 0
43	13.10	0 0	8852 9059	0	0	0 0
44	13.40	0 0	9059 9267	0	0	0 0
45	13.70	0 0	9267 9474	0	0	0 0
46	14.00	0 0	9474 9682	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-13	-51	127
2	0.56	366	-2448	-909
3	0.92	629	-2585	-554
4	1.28	752	-2748	-127
5	1.64	708	-2937	371
6	2.00	471	-3147	941
7	2.30	196	-2885	894

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
8	2.60	-51	-2587	757
9	2.90	-244	-2251	528
10	3.20	-354	-1877	208
11	3.50	-355	-1466	-133
12	3.80	-267	-1018	-331
13	4.10	-155	-533	-342
14	4.40	-63	-10	-245
15	4.70	-10	0	-126
16	5.00	12	0	-41
17	5.30	15	0	3
18	5.60	10	0	16
19	5.90	5	0	14
20	6.20	2	0	9
21	6.50	0	0	4
22	6.80	-1	0	1
23	7.10	-1	0	-1
24	7.40	0	0	-1
25	7.70	0	0	-1
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0
46	14.00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
		833	-303	0		0
1	0.20	974	-354	-18	-73	181

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
2	0.56	974	-354	480	-3283	-1582
		1228	-447			-1186
3	0.92	1228	-447	819	-3473	-1186
		1482	-539			-698
4	1.28	1482	-539	966	-3696	-698
		1736	-632			-118
5	1.64	1736	-632	888	-3953	-118
		1990	-724			552
6	2.00	1990	-724	552	-4234	552
		2106	-767			1315
7	2.30	-138	1383	170	-3798	1315
		-549	1591			1232
8	2.60	-549	1591	-163	-3301	1232
		-1095	1798			985
9	2.90	-1095	1798	-397	-2741	985
		-1639	2005			575
10	3.20	-1639	2005	-483	-2118	575
		-1734	2213			53
11	3.50	-1734	2213	-414	-1434	-333
		-729	2420			-333
12	3.80	-729	2420	-279	-687	-457
		-47	2628			-395
13	4.10	-47	2628	-139	0	-395
		481	2835			-243
14	4.40	481	2835	-43	0	-395
		536	3043			-105
15	4.70	536	3043	5	0	-243
		373	3250			-105
16	5.00	373	3250	19	0	-21
		184	3458			15
17	5.30	184	3458	17	0	-21
		50	3665			21
18	5.60	50	3665	10	0	15
		-11	3873			16
19	5.90	-11	3873	4	0	21
		-25	4080			8
20	6.20	-25	4080	1	0	16
		-22	4288			3
21	6.50	-22	4288	-1	0	8
		-14	4495			0
22	6.80	-14	4495	-1	0	3
		-6	4702			0
23	7.10	-6	4702	-1	0	0
		-1	4910			-1
24	7.40	-1	4910	0	0	-1
		1	5117			-1
25	7.70	1	5117	0	0	-1
		1	5325			-1
26	8.00	1	5325	0	0	-1
		1	5532			0
27	8.30	1	5532	0	0	0
		0	5740			0
28	8.60	0	5740	0	0	0
		0	5947			0
29	8.90	0	5947	0	0	0
		0	6155			0
30	9.20	0	6155	0	0	0
		0	6362			0
31	9.50	0	6362	0	0	0
		0	6570			0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
32	9.80	0 0	6570 6777	0	0	0 0
33	10.10	0 0	6777 6985	0	0	0 0
34	10.40	0 0	6985 7192	0	0	0 0
35	10.70	0 0	7192 7400	0	0	0 0
36	11.00	0 0	7400 7607	0	0	0 0
37	11.30	0 0	7607 7814	0	0	0 0
38	11.60	0 0	7814 8022	0	0	0 0
39	11.90	0 0	8022 8229	0	0	0 0
40	12.20	0 0	8229 8437	0	0	0 0
41	12.50	0 0	8437 8644	0	0	0 0
42	12.80	0 0	8644 8852	0	0	0 0
43	13.10	0 0	8852 9059	0	0	0 0
44	13.40	0 0	9059 9267	0	0	0 0
45	13.70	0 0	9267 9474	0	0	0 0
46	14.00	0 0	9474 9682	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-11	-44	108
2	0.56	288	-1970	-711
3	0.92	491	-2084	-419
4	1.28	580	-2218	-71
5	1.64	533	-2372	331
6	2.00	331	-2540	789
7	2.30	102	-2279	739
8	2.60	-98	-1980	591
9	2.90	-238	-1644	345
10	3.20	-290	-1271	32
11	3.50	-248	-860	-200
12	3.80	-167	-412	-274
13	4.10	-83	0	-237
14	4.40	-26	0	-146
15	4.70	3	0	-63
16	5.00	11	0	-12
17	5.30	10	0	9
18	5.60	6	0	13
19	5.90	3	0	9

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
20	6.20	1	0	5
21	6.50	0	0	2
22	6.80	-1	0	0
23	7.10	0	0	-1
24	7.40	0	0	-1
25	7.70	0	0	0
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0
46	14.00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0.20	617	-225	0		0
		735	-267	-14	-57	135
2	0.56	735	-267			-1226
		946	-344	373	-2537	-923
3	0.92	946	-344			-923
		1157	-421	638	-2687	-545
4	1.28	1157	-421			-545
		1368	-498	752	-2865	-90
5	1.64	1368	-498			-90
		1579	-575	689	-3071	440
6	2.00	1579	-575			440
		1673	-609	422	-3296	1046
7	2.30	-117	1383			1046
		-466	1591	118	-2861	976
8	2.60	-466	1591			976
		-930	1798	-143	-2363	767
9	2.90	-930	1798			767
		-1393	2005	-321	-1803	418
		-1393	2005			418

Studio Tecnico Ing. Emanuele Tatti

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 23768

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
10	3.20	-1255	2213	-373	-1181	4
11	3.50	-1255 -504	2213 2420	-313	-496	4 -272
12	3.80	-504 -5	2420 2628	-207	0	-272 -354
13	4.10	-5 389	2628 2835	-101	0	-354 -298
14	4.40	389 409	2835 3043	-29	0	-298 -179
15	4.70	409 277	3043 3250	5	0	-179 -75
16	5.00	277 133	3250 3458	15	0	-75 -13
17	5.30	133 33	3458 3665	13	0	-13 13
18	5.60	33 -10	3665 3873	7	0	13 16
19	5.90	-10 -20	3873 4080	3	0	16 12
20	6.20	-20 -17	4080 4288	1	0	12 6
21	6.50	-17 -10	4288 4495	-1	0	6 2
22	6.80	-10 -4	4495 4702	-1	0	2 0
23	7.10	-4 -1	4702 4910	-1	0	0 -1
24	7.40	-1 1	4910 5117	0	0	-1 -1
25	7.70	1 1	5117 5325	0	0	-1 0
26	8.00	1 1	5325 5532	0	0	0 0
27	8.30	1 0	5532 5740	0	0	0 0
28	8.60	0 0	5740 5947	0	0	0 0
29	8.90	0 0	5947 6155	0	0	0 0
30	9.20	0 0	6155 6362	0	0	0 0
31	9.50	0 0	6362 6570	0	0	0 0
32	9.80	0 0	6570 6777	0	0	0 0
33	10.10	0 0	6777 6985	0	0	0 0
34	10.40	0 0	6985 7192	0	0	0 0
35	10.70	0 0	7192 7400	0	0	0 0
36	11.00	0 0	7400 7607	0	0	0 0
37	11.30	0 0	7607 7814	0	0	0 0
38	11.60	0 0	7814 8022	0	0	0 0
39	11.90	0 0	8022 8229	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
40	12.20	0 0	8229 8437	0	0	0 0
41	12.50	0 0	8437 8644	0	0	0 0
42	12.80	0 0	8644 8852	0	0	0 0
43	13.10	0 0	8852 9059	0	0	0 0
44	13.40	0 0	9059 9267	0	0	0 0
45	13.70	0 0	9267 9474	0	0	0 0
46	14.00	0 0	9474 9682	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-8	-34	81
2	0.56	224	-1522	-554
3	0.92	383	-1612	-327
4	1.28	451	-1719	-54
5	1.64	413	-1842	264
6	2.00	253	-1978	628
7	2.30	71	-1717	586
8	2.60	-86	-1418	460
9	2.90	-193	-1082	251
10	3.20	-224	-708	2
11	3.50	-188	-298	-163
12	3.80	-124	0	-212
13	4.10	-60	0	-179
14	4.40	-17	0	-107
15	4.70	3	0	-45
16	5.00	9	0	-8
17	5.30	8	0	8
18	5.60	4	0	10
19	5.90	2	0	7
20	6.20	0	0	4
21	6.50	0	0	1
22	6.80	0	0	0
23	7.10	0	0	0
24	7.40	0	0	0
25	7.70	0	0	0
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0
46	14.00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0.20	617 735	-225 -267	0 -14	-57	0 135
2	0.56	735 946	-267 -344	373	-2537	-1226 -923
3	0.92	946 1157	-344 -421	638	-2687	-923 -545
4	1.28	1157 1368	-421 -498	752	-2865	-545 -90
5	1.64	1368 1579	-498 -575	689	-3071	-90 440
6	2.00	1579 1673	-575 -609	422	-3296	440 1046
7	2.30	-117 -466	1383 1591	118	-2861	1046 976
8	2.60	-466 -930	1591 1798	-143	-2363	976 767
9	2.90	-930 -1393	1798 2005	-321	-1803	767 418
10	3.20	-1393 -1255	2005 2213	-373	-1181	418 4
11	3.50	-1255 -504	2213 2420	-313	-496	4 -272
12	3.80	-504 -5	2420 2628	-207	0	-272 -354
13	4.10	-5 389	2628 2835	-101	0	-354 -298
14	4.40	389 409	2835 3043	-29	0	-298 -179
15	4.70	409 277	3043 3250	5	0	-179 -75
16	5.00	277 133	3250 3458	15	0	-75 -13
17	5.30	133 33	3458 3665	13	0	-13 13
18	5.60	33 -10	3665 3873	7	0	13 16

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
19	5.90	-10 -20	3873 4080	3	0	16 12
20	6.20	-20 -17	4080 4288	1	0	12 6
21	6.50	-17 -10	4288 4495	-1	0	6 2
22	6.80	-10 -4	4495 4702	-1	0	2 0
23	7.10	-4 -1	4702 4910	-1	0	0 -1
24	7.40	-1 1	4910 5117	0	0	-1 -1
25	7.70	1 1	5117 5325	0	0	-1 0
26	8.00	1 1	5325 5532	0	0	0 0
27	8.30	1 0	5532 5740	0	0	0 0
28	8.60	0 0	5740 5947	0	0	0 0
29	8.90	0 0	5947 6155	0	0	0 0
30	9.20	0 0	6155 6362	0	0	0 0
31	9.50	0 0	6362 6570	0	0	0 0
32	9.80	0 0	6570 6777	0	0	0 0
33	10.10	0 0	6777 6985	0	0	0 0
34	10.40	0 0	6985 7192	0	0	0 0
35	10.70	0 0	7192 7400	0	0	0 0
36	11.00	0 0	7400 7607	0	0	0 0
37	11.30	0 0	7607 7814	0	0	0 0
38	11.60	0 0	7814 8022	0	0	0 0
39	11.90	0 0	8022 8229	0	0	0 0
40	12.20	0 0	8229 8437	0	0	0 0
41	12.50	0 0	8437 8644	0	0	0 0
42	12.80	0 0	8644 8852	0	0	0 0
43	13.10	0 0	8852 9059	0	0	0 0
44	13.40	0 0	9059 9267	0	0	0 0
45	13.70	0 0	9267 9474	0	0	0 0
46	14.00	0 0	9474 9682	0	0	0 0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-8	-34	81
2	0.56	224	-1522	-554
3	0.92	383	-1612	-327
4	1.28	451	-1719	-54
5	1.64	413	-1842	264
6	2.00	253	-1978	628
7	2.30	71	-1717	586
8	2.60	-86	-1418	460
9	2.90	-193	-1082	251
10	3.20	-224	-708	2
11	3.50	-188	-298	-163
12	3.80	-124	0	-212
13	4.10	-60	0	-179
14	4.40	-17	0	-107
15	4.70	3	0	-45
16	5.00	9	0	-8
17	5.30	8	0	8
18	5.60	4	0	10
19	5.90	2	0	7
20	6.20	0	0	4
21	6.50	0	0	1
22	6.80	0	0	0
23	7.10	0	0	0
24	7.40	0	0	0
25	7.70	0	0	0
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
46	14.00	0	0	0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0.20	617	-225	0	-57	0
		735	-267	-14		135
2	0.56	735	-267	373	-2537	-1226
		946	-344			-923
3	0.92	946	-344	638	-2687	-923
		1157	-421			-545
4	1.28	1157	-421	752	-2865	-545
		1368	-498			-90
5	1.64	1368	-498	689	-3071	-90
		1579	-575			440
6	2.00	1579	-575	422	-3296	440
		1673	-609			1046
7	2.30	-117	1383	118	-2861	1046
		-466	1591			976
8	2.60	-466	1591	-143	-2363	976
		-930	1798			767
9	2.90	-930	1798	-321	-1803	767
		-1393	2005			418
10	3.20	-1393	2005	-373	-1181	418
		-1255	2213			4
11	3.50	-1255	2213	-313	-496	4
		-504	2420			-272
12	3.80	-504	2420	-207	0	-272
		-5	2628			-354
13	4.10	-5	2628	-101	0	-354
		389	2835			-298
14	4.40	389	2835	-29	0	-298
		409	3043			-179
15	4.70	409	3043	5	0	-179
		277	3250			-75
16	5.00	277	3250	15	0	-75
		133	3458			-13
17	5.30	133	3458	13	0	-13
		33	3665			13
18	5.60	33	3665	7	0	13
		-10	3873			16
19	5.90	-10	3873	3	0	16
		-20	4080			12
20	6.20	-20	4080	1	0	12
		-17	4288			6
21	6.50	-17	4288	-1	0	6
		-10	4495			2
22	6.80	-10	4495	-1	0	2
		-4	4702			0
23	7.10	-4	4702	-1	0	0
		-1	4910			-1
24	7.40	-1	4910	0	0	-1
		1	5117			-1
25	7.70	1	5117	0	0	-1
		1	5325			0
26	8.00	1	5325	0	0	0
		1	5532			0
27	8.30	1	5532	0	0	0
		0	5740			0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
28	8.60	0	5740	0	0	0
		0	5947			0
29	8.90	0	5947	0	0	0
		0	6155			0
30	9.20	0	6155	0	0	0
		0	6362			0
31	9.50	0	6362	0	0	0
		0	6570			0
32	9.80	0	6570	0	0	0
		0	6777			0
33	10.10	0	6777	0	0	0
		0	6985			0
34	10.40	0	6985	0	0	0
		0	7192			0
35	10.70	0	7192	0	0	0
		0	7400			0
36	11.00	0	7400	0	0	0
		0	7607			0
37	11.30	0	7607	0	0	0
		0	7814			0
38	11.60	0	7814	0	0	0
		0	8022			0
39	11.90	0	8022	0	0	0
		0	8229			0
40	12.20	0	8229	0	0	0
		0	8437			0
41	12.50	0	8437	0	0	0
		0	8644			0
42	12.80	0	8644	0	0	0
		0	8852			0
43	13.10	0	8852	0	0	0
		0	9059			0
44	13.40	0	9059	0	0	0
		0	9267			0
45	13.70	0	9267	0	0	0
		0	9474			0
46	14.00	0	9474	0	0	0
		0	9682			0

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0.20	-8	-34	81
2	0.56	224	-1522	-554
3	0.92	383	-1612	-327
4	1.28	451	-1719	-54
5	1.64	413	-1842	264
6	2.00	253	-1978	628
7	2.30	71	-1717	586
8	2.60	-86	-1418	460
9	2.90	-193	-1082	251
10	3.20	-224	-708	2
11	3.50	-188	-298	-163
12	3.80	-124	0	-212
13	4.10	-60	0	-179

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
14	4.40	-17	0	-107
15	4.70	3	0	-45
16	5.00	9	0	-8
17	5.30	8	0	8
18	5.60	4	0	10
19	5.90	2	0	7
20	6.20	0	0	4
21	6.50	0	0	1
22	6.80	0	0	0
23	7.10	0	0	0
24	7.40	0	0	0
25	7.70	0	0	0
26	8.00	0	0	0
27	8.30	0	0	0
28	8.60	0	0	0
29	8.90	0	0	0
30	9.20	0	0	0
31	9.50	0	0	0
32	9.80	0	0	0
33	10.10	0	0	0
34	10.40	0	0	0
35	10.70	0	0	0
36	11.00	0	0	0
37	11.30	0	0	0
38	11.60	0	0	0
39	11.90	0	0	0
40	12.20	0	0	0
41	12.50	0	0	0
42	12.80	0	0	0
43	13.10	0	0	0
44	13.40	0	0	0
45	13.70	0	0	0
46	14.00	0	0	0

**VERIFICHE DI SICUREZZA**

RISULTATI DI CALCOLO	
Momento flettente massimo [kg·m/m]	1253
Quota di momento flettente massimo [m]	1.28
Spostamento a fondo scavo [mm]	7.43
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	10.0000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	5.4000

**VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE PARATIA**

RISULTATI DELLE VERIFICHE DI PORTANZA					
Numero Analisi	Sf.Norm. (kg)	Port.Pun (kg)	Port.Lat (Kg)	Port.Tot (kg)	STATUS
3	-2668	2888	15491	18379	VER

**VERIFICHE DI RESISTENZA SEZIONI PARATIA A FLESSIONE**

VERIFICHE SEZIONI PARATIA								
Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	T (kg)	σM Kg/cmq	σN Kg/cmq	τ Kg/cmq	σideale Kg/cmq
1	0.20	-13	-51	127	19	2	9	27
2	0.56	366	-2448	-1193	551	92	89	661
3	0.92	629	-2585	-909	947	97	68	1051
4	1.28	752	-2748	-554	1132	103	41	1237
5	1.64	708	-2937	371	1066	110	28	1177
6	2.00	471	-3147	941	710	118	70	837
7	2.30	196	-2885	941	295	108	70	421
8	2.60	-98	-1980	739	147	74	55	241
9	2.90	-244	-2251	757	368	84	56	462
10	3.20	-354	-1877	528	534	70	39	608
11	3.50	-355	-1466	208	535	55	16	590
12	3.80	-267	-1018	-331	403	38	25	443
13	4.10	-155	-533	-342	234	20	25	257
14	4.40	-66	0	-335	100	0	25	109
15	4.70	-12	0	-246	18	0	18	36
16	5.00	12	0	-126	18	0	9	24
17	5.30	15	0	-41	22	0	3	22
18	5.60	10	0	15	15	0	1	15
19	5.90	5	0	15	8	0	1	8
20	6.20	2	0	14	3	0	1	3
21	6.50	0	0	9	0	0	1	1
22	6.80	-1	0	4	1	0	0	1
23	7.10	-1	0	1	1	0	0	1
24	7.40	0	0	-1	1	0	0	1
25	7.70	0	0	-1	0	0	0	0
26	8.00	0	0	-1	0	0	0	0
27	8.30	0	0	0	0	0	0	0
28	8.60	0	0	0	0	0	0	0
29	8.90	0	0	0	0	0	0	0
30	9.20	0	0	0	0	0	0	0
31	9.50	0	0	0	0	0	0	0
32	9.80	0	0	0	0	0	0	0
33	10.10	0	0	0	0	0	0	0
34	10.40	0	0	0	0	0	0	0
35	10.70	0	0	0	0	0	0	0
36	11.00	0	0	0	0	0	0	0
37	11.30	0	0	0	0	0	0	0
38	11.60	0	0	0	0	0	0	0
39	11.90	0	0	0	0	0	0	0
40	12.20	0	0	0	0	0	0	0
41	12.50	0	0	0	0	0	0	0
42	12.80	0	0	0	0	0	0	0
43	13.10	0	0	0	0	0	0	0
44	13.40	0	0	0	0	0	0	0
45	13.70	0	0	0	0	0	0	0
46	14.00	0	0	0	0	0	0	0

**VERIFICHE DI RESISTENZA PALI A CAVALLETTO - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

VERIFICA PALI A CAVALLETTO						
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Sigma Kg/cmq	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9.32	1.2023	7623	285.30	0.8152	9165

**VERIFICHE DI RESISTENZA CORDOLI PALI A CAVALLETTO**

VERIFICHE CORDOLI PALI A CAVALLETTO IN C.L.S.						
N.ro	Mf (kgm)	Aa (cmq)	Mu Kgm	T (kg)	Tu (Kg)	passo st. (cm)
1	713	6.0	713	1980	9914	30

**VERIFICHE DI RESISTENZA PALI A CAVALLETTO - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

VERIFICA PALI A CAVALLETTO						
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Sigma Kg/cmq	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9.32	1.7489	5241	196.13	0.5604	9165

**VERIFICHE DI RESISTENZA PALI A CAVALLETTO - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

VERIFICA PALI A CAVALLETTO						
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Sigma Kg/cmq	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9.32	1.8705	4900	183.38	0.5239	9165

**VERIFICHE DI RESISTENZA PALI A CAVALLETTO - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

VERIFICA PALI A CAVALLETTO						
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Sigma Kg/cmq	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9.32	1.8705	4900	183.38	0.5239	9165

**VERIFICHE DI RESISTENZA PALI A CAVALLETTO - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

VERIFICA PALI A CAVALLETTO						
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Sigma Kg/cmq	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9.32	1.8705	4900	183.38	0.5239	9165

**CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLU M1	1	0.017	2.24	31.1	17.5	7.8	1.9

Studio Tecnico Ing. Emanuele Tatti

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 23768

**CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLU M1	2	0.010	2.24	17.8	10.0	4.5	1.1
SLU M2	1	0.018	2.24	31.8	17.9	7.9	2.0
SLU M2	2	0.013	2.24	22.4	12.6	5.6	1.4
RARA	1	0.010	2.24	17.1	9.6	4.3	1.1
FREQ.	1	0.010	2.24	17.1	9.6	4.3	1.1
PERM.	1	0.010	2.24	17.1	9.6	4.3	1.1

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.63	0.56	4.43	0.92	6.70	1.28	8.01	1.64	8.18
2.00	7.29	2.30	5.97	2.60	4.42	2.90	2.91	3.20	1.64
3.50	0.72	3.80	0.19	4.10	-0.06	4.40	-0.12	4.70	-0.09
5.00	-0.05	5.30	-0.02	5.60	0.00	5.90	0.00	6.20	0.01
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.12	0.56	2.82	0.92	4.16	1.28	4.86	1.64	4.83
2.00	4.13	2.30	3.21	2.60	2.22	2.90	1.32	3.20	0.64
3.50	0.21	3.80	0.00	4.10	-0.07	4.40	-0.07	4.70	-0.04
5.00	-0.02	5.30	0.00	5.60	0.00	5.90	0.00	6.20	0.00
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.69	0.56	4.57	0.92	6.89	1.28	8.22	1.64	8.37
2.00	7.43	2.30	6.06	2.60	4.45	2.90	2.90	3.20	1.61
3.50	0.69	3.80	0.17	4.10	-0.07	4.40	-0.12	4.70	-0.09
5.00	-0.05	5.30	-0.02	5.60	0.00	5.90	0.01	6.20	0.01
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.36	0.56	3.47	0.92	5.14	1.28	6.04	1.64	6.03
2.00	5.20	2.30	4.10	2.60	2.87	2.90	1.75	3.20	0.87
3.50	0.31	3.80	0.02	4.10	-0.09	4.40	-0.09	4.70	-0.06
5.00	-0.03	5.30	-0.01	5.60	0.00	5.90	0.00	6.20	0.00
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.05	0.56	2.68	0.92	3.96	1.28	4.64	1.64	4.63
2.00	3.97	2.30	3.10	2.60	2.15	2.90	1.29	3.20	0.63
3.50	0.21	3.80	0.00	4.10	-0.07	4.40	-0.07	4.70	-0.04
5.00	-0.02	5.30	0.00	5.60	0.00	5.90	0.00	6.20	0.00
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.05	0.56	2.68	0.92	3.96	1.28	4.64	1.64	4.63
2.00	3.97	2.30	3.10	2.60	2.15	2.90	1.29	3.20	0.63
3.50	0.21	3.80	0.00	4.10	-0.07	4.40	-0.07	4.70	-0.04
5.00	-0.02	5.30	0.00	5.60	0.00	5.90	0.00	6.20	0.00
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

Quota m	SpostOriz (mm)								
14.00	0.00								

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

Quota m	SpostOriz (mm)								
0.20	1.05	0.56	2.68	0.92	3.96	1.28	4.64	1.64	4.63
2.00	3.97	2.30	3.10	2.60	2.15	2.90	1.29	3.20	0.63
3.50	0.21	3.80	0.00	4.10	-0.07	4.40	-0.07	4.70	-0.04
5.00	-0.02	5.30	0.00	5.60	0.00	5.90	0.00	6.20	0.00
6.50	0.00	6.80	0.00	7.10	0.00	7.40	0.00	7.70	0.00
8.00	0.00	8.30	0.00	8.60	0.00	8.90	0.00	9.20	0.00
9.50	0.00	9.80	0.00	10.10	0.00	10.40	0.00	10.70	0.00
11.00	0.00	11.30	0.00	11.60	0.00	11.90	0.00	12.20	0.00
12.50	0.00	12.80	0.00	13.10	0.00	13.40	0.00	13.70	0.00
14.00	0.00								

**Comune di Genova**  
**Provincia di Genova**

**21048 – 02 -R003**  
**PIANO DELLA MANODOPERA**

**OGGETTO:** Accordo Quadro 2021-2023 per interventi di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino (1° annualità) – MOGE 20089

Consolidamento dello spigolo del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C. Gavoglio

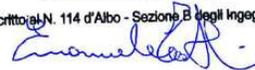
**COMMITTENTE:**

**COMUNE DI GENOVA**

Genova, 25/02/2022

Il Progettista

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI GENOVA  
**Ing. Emanuele TATTI**  
Settore Civile e Ambientale  
iscrittore N. 114 d'Albo - Sezione B degli Ingegneri



Studio Tecnico di Ingegneria Civile

**Ing. Emanuele Tatti**

Via Caterina Rossi 2/2, 16154, Genova (GE)

Tel. +39 349 8083558 | E-mail: [ema.tatti@gmail.com](mailto:ema.tatti@gmail.com)

## Introduzione e riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, al D.Lgs. n°50 del 18 aprile 2016 e all'art.38 del D.P.R. n°207 del 05/10/2010 (regolamento di attuazione del soppresso D.Lgs. 163/06).

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera viene redatto tenendo conto delle indicazioni riportate nel paragrafo C10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (Circolare applicativa NTC 2018) (G.U. n. 35 del 11.02.2019):

### “C10.1 CARATTERISTICHE GENERALI

*La disciplina dei contenuti della progettazione esecutiva strutturale che riguarda, essenzialmente, la redazione della relazione di calcolo e di quelle specialistiche annesse (geologica, geotecnica, sismica ecc.), degli elaborati grafici e dei particolari costruttivi nonché del piano di manutenzione, salvo diverse disposizioni normative di settore, trova riferimento:*

- nel T.U. dell'edilizia D.P.R. n. 380/2001 di cui vanno osservate modalità e procedure;
- nel vigente Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture;
- nel decreto relativo ai livelli della progettazione, di cui all'articolo 23, comma 3 del sopra citato Codice.

... omissis ...

*Il progetto strutturale si compone dei seguenti elaborati:*

- 1) *relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera, dei criteri generali di analisi e di verifica, nonché degli esiti delle elaborazioni di calcolo;*
- 2) *relazione sui materiali;*
- 3) *elaborati grafici, particolari costruttivi;*
- 4) *piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera;*
- 5) *relazioni specialistiche sui risultati sperimentali forniti dalle indagini eseguite.*

... omissis ...

*Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera*

*Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.*

*Il piano di manutenzione delle strutture - coordinato con quello generale della costruzione - costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Esso va corredato, in ogni caso, del manuale d'uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione delle strutture.”*

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

**Manutenzione** (UNI 9910) “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

**Piano di manutenzione** (UNI 10874) “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

**Unità tecnologica** (UNI 7867) – Sub sistema – “Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l’ottenimento di prestazioni ambientali”.

**Componente** (UNI 10604) “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

**Elemento, entità** (UNI 9910) – Scheda – “Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente”:

Facendo riferimento alla norma UNI 10604 si sottolinea che l’*obiettivo della manutenzione* di un immobile è quello di “garantire l’utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l’adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione”.

L’art. 38 del succitato D.P.R. 207/2010 prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze. Tale piano è, secondo quanto indicato dall’articolo citato, un “documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l’attività di manutenzione”.

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all’importanza e alla specificità dell’intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d’uso

oltre alla presente relazione generale.

## Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli
- sottoprogramma delle Prestazioni

### Sottoprogramma degli Interventi

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

### Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell’opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

### Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

## Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

## Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

**Soggetti che intervengono nel piano**

## Le Opere

Il sistema in oggetto può scomporsi nelle singole opere che lo compongono, sia in maniera longitudinale che trasversale.

Questa suddivisione consente di individuare univocamente un elemento nel complesso dell'opera in progetto.

### **CORPI D'OPERA:**

I corpi d'opera considerati sono:

- -Nuova Opera-

### **UNITA' TECNOLOGICHE:**

◆ -Nuova Opera-

- Opere di ingegneria geotecnica

### **COMPONENTI:**

◆ -Nuova Opera-

- Opere di ingegneria geotecnica
  - Muri di sostegno

### **ELEMENTI MANUTENTIBILI:**

◆ -Nuova Opera-

- Opere di ingegneria geotecnica
  - *Muri di sostegno*
    - Fondazioni su micropali
    - Paramento in c.a.

**Corpo d'Opera – N°1 – -Nuova Opera-****Opere di ingegneria geotecnica – Su\_001**

<b>Muri di sostegno – Co-001</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Fondazioni su micropali</b>	
Sc-001/In-001	<p><b>Intervento:</b> Interventi strutturali</p> <p>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica del manufatto, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni alla struttura muraria tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del manufatto. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Quando occorre
<b>Sc-002</b>	<b>Paramento in c.a.</b>	
Sc-002/In-001	<p><b>Intervento:</b> Interventi strutturali</p> <p>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.</p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Quando occorre

**Corpo d'Opera – N°1 – -Nuova Opera-**

**Opere di ingegneria geotecnica – Su\_001**

<b>Muri di sostegno – Co-001</b>			
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Fondazioni su micropali</b>		
	<p><b>Cause possibili delle anomalie:</b> Anomalie generalizzate</p> <p>Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;</li> <li>- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;</li> <li>- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;</li> <li>- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.</li> </ul> <p>Anomalie puntuali o parziali</p> <p>Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- crescita del tenore d'acqua nel terreno;</li> <li>- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;</li> <li>- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;</li> <li>- uno scivolamento del terreno;</li> <li>- un sovraccarico puntuale.</li> </ul>		
Sc-001/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo periodico</p> <p>Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</p> <p><b>Anomalie:</b> -<i>Cedimenti</i>, -<i>Difetti nella verticalità</i>, -<i>Efflorescenze</i>, -<i>Fessurazioni</i>, -<i>Lesioni</i></p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Controllo a vista	360 giorni
<b>Sc-002</b>	<b>Paramento in c.a.</b>		
	<p><b>Cause possibili delle anomalie:</b> Origini delle deformazioni meccaniche significative:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-errori di calcolo;</li> </ul>		

<p>Sc-002/Cn-001</p>	<p>-errori di concezione; -difetti di fabbricazione.</p> <p>Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:</p> <p>-insufficienza del copriferro; -fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature; -urti sugli spigoli.</p> <p>Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:</p> <p>-cedimenti differenziali; -sovraccarichi importanti non previsti; -indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).</p> <p><b>Controllo:</b> Controllo periodico</p> <p>Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p> <p><b>Requisiti da verificare:</b> <i>-Regolarità delle finiture</i></p> <p><b>Anomalie:</b> <i>-Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Polverizzazione, -Presenza di vegetazione, -Scheggiature</i></p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari</p>	<p>Controllo a vista</p>	<p>360 giorni</p>
----------------------	---	--------------------------	-------------------

Classe Requisito

**Di stabilità**

**Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001**

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Muri di sostegno</b>		
Co-001/Re-004	<b>Requisito:</b> Resistenza meccanica		

	<p><i>Le strutture di sostegno dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>	
--	---	--

## Classe Requisito

**Durabilità tecnologica****Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001**

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Muri di sostegno</b>		
Co-001/Re-003	<p><b>Requisito:</b> Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.</p> <p><b>Normativa:</b> -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.</p>		

## Classe Requisito

**Visivi****Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001**

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Muri di sostegno</b>		
Co-001/Re-002	<p><b>Requisito:</b> Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Sc-002/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo periodico</p> <p>Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p>	Controllo a vista	360 giorni

## ELENCO CORPI D'OPERA

N° 1	-Nuova Opera-	Su_001	Opere di ingegneria geotecnica
------	------------------	--------	--------------------------------

### Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

#### Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001

L' Ingegneria Geotecnica, nella concezione, progettazione e realizzazione delle opere, si confronta con numerosi e svariati problemi connessi all'interazione con i terreni e con le rocce, nella loro sede naturale o usati come materiali da costruzione. Le fondazioni, le opere di sostegno, le opere in sotterraneo, le grandi infrastrutture stradali ed idrauliche, le opere costiere ed in mare aperto sono alcuni esempi di problemi del primo tipo; le dighe e gli argini di materiali sciolti, i rilevati stradali, le colmate sono esempi del secondo tipo.

In un campo più ampio di quello del manufatto, problemi di interazione con il sottosuolo a scala territoriale, sono quelli, ad esempio, relativi alle frane ed alla loro stabilizzazione, alla subsidenza, all'amplificazione locale delle azioni sismiche, alla pianificazione geotecnica del territorio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_001/Re-002 - Requisito:** Regolarità delle finiture

**Classe Requisito:** Visivi

*Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.*

**Prestazioni:** *Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc..*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore.*

**Normativa:** *D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

**Su\_001/Re-003 - Requisito:** Resistenza alla corrosione

**Classe Requisito:** Durabilità tecnologica

*Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.*

**Prestazioni:** *Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.*

**Normativa:** -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.

**Su\_001/Re-004 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le strutture di sostegno dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).*

**Prestazioni:** *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

## Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001 - Elenco Componenti -

Su\_001/Co-001 Muri di sostegno

### Muri di sostegno - Su\_001/Co-001

Per muro di sostegno si intende un manufatto murario con la funzione principale di sostenere, o contenere, fronti di terreno di qualsiasi natura e tipologia, eventualmente artificiali.

I muri di sostegno possono essere distinti in base al posizionamento o al principio statico con cui resistono:

- muri di controripa, che sostengono un manufatto;
- muri di sottoripa o sottoscarpa, che sostengono terre sovrastanti il manufatto.

I muri possono essere anche incastrati o a doppia armatura

I materiali con i quali si possono costruire i muri di sostegno sono: muratura di mattoni, muratura di calcestruzzo non armato, cemento armato, gabbioni.

Principi statici:

- Muri a gravità, ovvero elementi murari di adeguate dimensioni che fondano la loro stabilità sulla particolare robustezza della struttura e del peso;
- Muri a contrafforti, in cui i contrafforti lavorano in un piano verticale, prendendo su di sé la spinta delle terre, e il pannello murario lavora per inflessione in piani orizzontali, con la funzione principale di contenimento del terreno;
- Muri a mensola, ovvero elementi murari snelli, con fondazioni particolarmente ampie (in modo da realizzare l'incastro al piede) in cui la parete svolge entrambe le funzioni, di sostegno e di contenimento.

Per la loro natura, è possibile che i muri a gravità siano realizzati con calcestruzzo non armato e talvolta possano inglobare elementi litici di grosse dimensioni in modo da conseguire un certo risparmio economico. Gli altri due tipi di muro devono invece prevedere, almeno per il pannello murario, soggetto a sforzi di flessione, una sufficiente quantità di armatura.

**Muri di sostegno - Su\_001/Co-001 - Elenco Schede -**

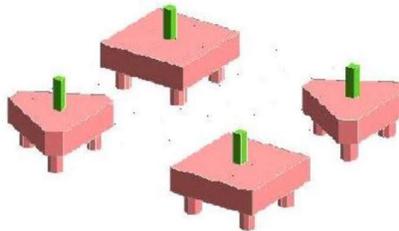
Su\_001/Co-001/Sc-001 Fondazioni su micropali

Su\_001/Co-001/Sc-002 Paramento in c.a.

**Fondazioni su micropali - Su\_001/Co-001/Sc-001**

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema strutturale affondate nel terreno su cui insiste il manufatto. Fanno parte di questa tipologia elementi come i micropali connessi in testa alla fondazione del muro di sostegno.

Si tratta di opere caratterizzate da un elevato grado di snellezza e utilizzate quando la trasmissione dei carichi richiede il raggiungimento di strati profondi del terreno. Secondo la natura dei terreni attraversati e degli strati situati alla base dei micropali, questi sono pali a bassa capacità portante in quanto possono essere realizzati con materiali relativamente leggeri in spazi ristretti e operano esclusivamente per attrito laterale.

**Diagnostica:****Cause possibili delle anomalie:**

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

#### Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### Sc-001/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### Sc-001/An-003 - 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 criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### Sc-001/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### Sc-001/An-005 - Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### Controlli eseguibili dall'utente

#### Sc-001/Cn-001 - Controllo periodico

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

**Anomalie:** -*Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

### Sc-001/In-001 - Interventi strutturali

**Frequenza:** Quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica del manufatto, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni alla struttura muraria tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del manufatto. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

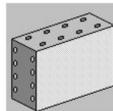
## Paramento in c.a. - Su\_001/Co-001/Sc-002

Elemento strutturale bidimensionale in conglomerato cementizio armato a sezione rettangolare incastrati alla suola di fondazione. E' caratterizzato dalla necessaria resistenza alle sollecitazioni di flessione e taglio dovute alla spinta del terreno.

Sono di due tipi:

-muro a sbalzo o a mensola;

- muro a speroni: caratterizzato dall'aggiunta alla mensola di setti triangolari o trapezoidali, detti speroni, posti ortogonalmente rispetto alla parete verticale.



## Diagnostica:

**Cause possibili delle anomalie:**

Origini delle deformazioni meccaniche significative:

- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:

- insufficienza del copriferro;
- fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
- urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

## **Anomalie Ricontrabili:**

### **Sc-002/An-001 - Bolle d'aria**

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

### **Sc-002/An-002 - Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### **Sc-002/An-003 - Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### **Sc-002/An-004 - Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **Sc-002/An-005 - Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **Sc-002/An-006 - Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **Sc-002/An-007 - Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **Sc-002/An-008 - 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 criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### **Sc-002/An-009 - 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).

#### **Sc-002/An-010 - 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.

#### **Sc-002/An-011 - Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### **Sc-002/An-012 - Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### **Sc-002/An-013 - Macchie e graffi**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### **Sc-002/An-014 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **Sc-002/An-015 - 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.

#### **Sc-002/An-016 - Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### **Sc-002/An-017 - Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### **Sc-002/An-018 - Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### **Sc-002/An-019 - Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

#### **Sc-002/An-020 - Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

## **Controlli eseguibili dall'utente**

#### **Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

**Requisiti da verificare:** *-Regolarità delle finiture*

**Anomalie:** *-Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Polverizzazione, -Presenza di vegetazione, -Scheggiature*

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

## **Interventi eseguibili dal personale specializzato**

#### **Sc-002/In-001 - Interventi strutturali**

**Frequenza:** Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## ELENCO CORPI D'OPERA

N° 1                    -Nuova Opera- Su\_001                    Opere di ingegneria geotecnica

### Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

**Sub Sistema**                    Su\_001 - Opere di ingegneria geotecnica

L' Ingegneria Geotecnica, nella concezione, progettazione e realizzazione delle opere, si confronta con numerosi e svariati problemi connessi all'interazione con i terreni e con le rocce, nella loro sede naturale o usati come materiali da costruzione. Le fondazioni, le opere di sostegno, le opere in sotterraneo, le grandi infrastrutture stradali ed idrauliche, le opere costiere ed in mare aperto sono alcuni esempi di problemi del primo tipo; le dighe e gli argini di materiali sciolti, i rilevati stradali, le colmate sono esempi del secondo tipo.

In un campo più ampio di quello del manufatto, problemi di interazione con il sottosuolo a scala territoriale, sono quelli, ad esempio, relativi alle frane ed alla loro stabilizzazione, alla subsidenza, all'amplificazione locale delle azioni sismiche, alla pianificazione geotecnica del territorio.

### Elenco Componenti

Su\_001/Co-001    Muri di sostegno

**Componente**                    Su\_001/Co-001 - Muri di sostegno

*Per muro di sostegno si intende un manufatto murario con la funzione principale di sostenere, o contenere, fronti di terreno di qualsiasi natura e tipologia, eventualmente artificiali.*

*I muri di sostegno possono essere distinti in base al posizionamento o al principio statico con cui resistono:*

- muri di controripa, che sostengono un manufatto;*
- muri di sottoripa o sottoscarpa, che sostengono terre sovrastanti il manufatto.*

*I muri possono essere anche incastrati o a doppia armatura*

*I materiali con i quali si possono costruire i muri di sostegno sono: muratura di mattoni, muratura di calcestruzzo non armato, cemento armato, gabbioni.*

*Principi statici:*

- Muri a gravità, ovvero elementi murari di adeguate dimensioni che fondano la loro stabilità sulla particolare robustezza della struttura e del peso;*
- Muri a contrafforti, in cui i contrafforti lavorano in un piano verticale, prendendo su di sé la spinta delle terre, e il pannello murario lavora per inflessione in piani orizzontali, con la funzione principale di contenimento del terreno;*
- Muri a mensola, ovvero elementi murari snelli, con fondazioni particolarmente ampie (in modo da realizzare l'incastrò al piede) in cui la parete svolge entrambe le funzioni, di sostegno e di contenimento.*

*Per la loro natura, è possibile che i muri a gravità siano realizzati con calcestruzzo non armato e talvolta possano inglobare elementi litici di grosse dimensioni in modo da conseguire un certo risparmio economico. Gli altri due tipi di muro devono invece prevedere, almeno per il pannello murario, soggetto a sforzi di flessione, una sufficiente quantità di armatura.*

## **Elenco Schede**

Su_001/Co-001/Sc-001	Fondazioni su micropali
Su_001/Co-001/Sc-002	Paramento in c.a.

## Fondazioni su micropali - Su\_001/Co-001/Sc-001

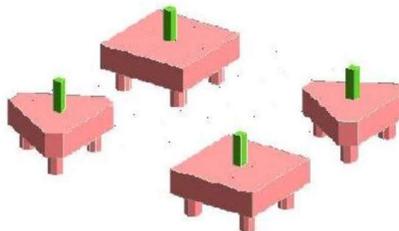
Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema strutturale affondate nel terreno su cui insiste il manufatto. Fanno parte di questa tipologia elementi come i micropali connessi in testa alla fondazione del muro di sostegno.

Si tratta di opere caratterizzate da un elevato grado di snellezza e utilizzate quando la trasmissione dei carichi richiede il raggiungimento di strati profondi del terreno. Secondo la natura dei terreni attraversati e degli strati situati alla base dei micropali, questi sono pali a bassa capacità portante in quanto possono essere realizzati con materiali relativamente leggeri in spazi ristretti e operano esclusivamente per attrito laterale.

**Modalità d'uso corretto:** *L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali, causate da sollecitazioni di diverso tipo, attacchi acidi, esposizione a solfati, con graduale corrosione degli strati superficiali di calcestruzzo.*

*Si deve tenere presente che il rischio principale di degrado del calcestruzzo armato è legato alla corrosione delle armature quando queste non sono più protette dal loro rivestimento. Per preservare la durabilità delle opere in calcestruzzo armato in fondazione, non essendo possibile in pratica il controllo delle superfici, occorre principalmente proteggere le fondazioni dallo scorrimento e la stagnazione di acqua: l'acqua è il vettore principale degli agenti aggressivi di origine chimica. Tutti gli accorgimenti per la protezione delle fondazioni dall'acqua vanno presi in fase progettuale; eventuali canalizzazioni per il ruscellamento dell'acqua vanno costantemente monitorati e puliti.*

*Inoltre occorre assolutamente evitare aggiunta di carichi sul manufatto non previsti in origine; ciò comporta delle sollecitazioni supplementari nella fondazione che possono portare a cedimenti differenziali incompatibili con la resistenza dell'opera.*



### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;

- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

#### Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### Sc-001/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### Sc-001/An-003 - 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 criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### Sc-001/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### Sc-001/An-005 - Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### Sc-001/Cn-001 - Controllo periodico

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

**Anomalie:** -Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni

## Paramento in c.a. - Su\_001/Co-001/Sc-002

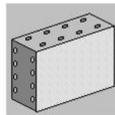
Elemento strutturale bidimensionale in conglomerato cementizio armato a sezione rettangolare incastrati alla suola di fondazione. E' caratterizzato dalla necessaria resistenza alle sollecitazioni di flessione e taglio dovute alla spinta del terreno.

Sono di due tipi:

-muro a sbalzo o a mensola;

- muro a speroni: caratterizzato dall'aggiunta alla mensola di setti triangolari o trapezoidali, detti speroni, posti ortogonalmente rispetto alla parete verticale.

**Modalità d'uso corretto:** *Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*



## Diagnostica:

### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle deformazioni meccaniche significative:

- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:

- insufficienza del copriferro;
- fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
- urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

**Anomalie Ricontrabili:****Sc-002/An-001 - Bolle d'aria**

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

**Sc-002/An-002 - Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

**Sc-002/An-003 - Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

**Sc-002/An-004 - Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

**Sc-002/An-005 - Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

**Sc-002/An-006 - Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Sc-002/An-007 - Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**Sc-002/An-008 - 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 criptoefflorescenza o subefflorescenza.

**Sc-002/An-009 - 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).

**Sc-002/An-010 - 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.

**Sc-002/An-011 - Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**Sc-002/An-012 - Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

**Sc-002/An-013 - Macchie e graffiti**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

**Sc-002/An-014 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-002/An-015 - 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.

**Sc-002/An-016 - Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Sc-002/An-017 - Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

**Sc-002/An-018 - Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

**Sc-002/An-019 - Rigonfiamento**

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

**Sc-002/An-020 - Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

**Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

**Requisiti da verificare:** *-Regolarità delle finiture*

**Anomalie:** *-Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Polverizzazione, -Presenza di vegetazione, -Scheggiature*



# PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

## MODELLO SEMPLIFICATO

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato II)

**OGGETTO:** Accordo Quadro 2021-2023 per interventi di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino (1° annualità) – MOGE 20089

**COMMITTENTE:** Comune di Genova.

**CANTIERE:** Consolidamento dello spigolo del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C. Gavoglio

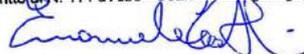
Genova, 25/02/2022

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI GENOVA

**Ing. Emanuele TATTI**

Settore Civile e Ambientale

Iscritto al N. 114 d'Albo - Sezione P degli Ingegneri



REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma
0	25/02/2022	PRIMA EMISSIONE	CSE	

## Sommario

<b>Premessa</b> .....	4
<b>Principali riferimenti normativi</b> .....	4
<b>Requisiti di qualificazione delle Imprese</b> .....	4
<b>Valutazione dell'applicabilità totale del Tit. IV del d. lgs. 81/'08</b> .....	5
<b>IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA</b> .....	5
<b>IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE ESECUTRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI</b> .....	6
<b>DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE</b> .....	7
<b>GESTIONE DELL'EMERGENZA</b> .....	8
<b>ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO</b> .....	8
<b>ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO ANTINCENDIO</b> .....	9
<b>ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER L'EVACUAZIONE DEI LAVORATORI</b> .....	11
<b>Riunione di coordinamento preliminare</b> .....	11
<b>Riunione di coordinamento ordinaria</b> .....	12
<b>Riunione di coordinamento straordinaria</b> .....	12
<b>Riunione di coordinamento "Nuove Imprese"</b> .....	12
<b>Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali</b> .....	12
<b>Procedure da attivare in caso di condizioni atmosferiche avverse</b> .....	12
<b>VALUTAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> .....	14
<b>Depositi di sostanze infiammabili</b> .....	17
<b>VALUTAZIONE DELLE LAVORAZIONI</b> .....	18
<b>METODOLOGIA USATA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI</b> .....	18
<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b> .....	20
<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	20
<b>LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO</b> .....	21
<b>INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE</b> .....	22
<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> .....	23
<b>PLANIMETRIA DEL CANTIERE</b> .....	24
<b>Note:</b> .....	24
<b>ANALISI DELLE MACRO VOCI RELATIVE ALLE LAVORAZIONI DA ESEGUIRSI</b> .....	25
Montaggio delle baracche e/o box metallici ad uso uffici, depositi, spogliatoi, ecc.....	25
Viabilità e segnaletica cantiere.....	27
Movimentazione new Jersey .....	29
Rimozione di opere in ferro.....	31
Demolizione di strutture in c.a. ....	34
Esecuzione di micropali .....	37
Esecuzione di cordolo testa pali in c.a.....	41
Montaggio ringhiere metalliche .....	45
Rimozione asfalto con tagli a disco .....	47

Scavo a sezione ristretta.....	50
Canalette, cunette e fossi di guardia.....	54
Finitura manto stradale.....	57
Verniciatura segnaletica stradale.....	60
Smantellamento cantiere e pulizia finale.....	62
<b>PARAGRAFO COVID-19</b> .....	65
COORDINAMENTO GENERALE COVID-19 .....	65
<b>GANT</b> .....	68
<b>STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA</b> .....	70

## Premessa

Il presente documento rappresenta il Piano di sicurezza e coordinamento redatto dal Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione.

Esso viene redatto in ottemperanza all'art. 91 del Decreto Legislativo 81 del 30 aprile 2008 e del relativo allegato XV.

Il documento contiene l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure esecutive nonché gli apprestamenti atti a garantire, per tutta la durata dei lavori da svolgere, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

Per quanto non espressamente riportato nel presente documento, si faccia riferimento al capitolato generale e speciale d'appalto che regola i rapporti contrattuali con le imprese esecutrici. Si sottolinea che l'aggiornamento al PSC potrà avvenire anche attraverso la stesura di verbali di coordinamento imprese redatti dal CSE e condivisi dalle imprese e dagli eventuali altri Coordinatori della sicurezza interessati da attività all'interno dello stesso cantiere.

## Principali riferimenti normativi

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 388/03 - Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.
- D.M. 10/03/98 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di Lavoro

## Requisiti di qualificazione delle Imprese

Quale requisito di qualificazione delle imprese ai fini della sicurezza, si prescrive che, contestualmente all'assegnazione dei lavori, l'Impresa fornisca copia del proprio strumento generale di valutazione dei rischi redatto ai sensi del D. Lgs. 81/08; la conformità del documento di valutazione ai contenuti dell' art. 28 del D. Lgs. 81/08 costituisce infatti requisito minimo inderogabile, utile a valutare, da parte del Committente, la capacità dell'Impresa di garantire, per tutto il corso dei lavori, il rispetto dell'art. 15 del D. Lgs. 81/08 (misure generali di tutela).

Inoltre considerando le recentissime norme in materia di contratti di lavoro, si coglie l'occasione per precisare che il responsabile dei lavori valuta l'idoneità tecnico-professionale delle imprese esecutrici che opereranno in cantiere; dalla lettura dell' allegato VII del d. lgs. 81/08 che si riporta integralmente.

### Punto 1.

Le imprese affidatarie dovranno indicare al committente o al responsabile dei lavori almeno il nominativo del soggetto o i nominativi dei soggetti della propria impresa, con le specifiche mansioni, incaricati per l'assolvimento dei compiti di cui all'articolo 97.

Ai fini della verifica dell'idoneità tecnico professionale le imprese, le imprese esecutrici nonché le imprese affidatarie, ove utilizzino anche proprio personale, macchine o attrezzature per l'esecuzione dell'opera appaltata, dovranno esibire al committente o al responsabile dei lavori almeno:

- a) iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- b) documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) o autocertificazione di cui all'articolo 29, comma 5, del Decreto Legislativo 81
- c) documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007
- d) dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'articolo 14 del Decreto Legislativo 81

### Punto2.

I lavoratori autonomi dovranno esibire almeno:

- a) iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- b) specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al Decreto Legislativo 81 di macchine, attrezzature e opere provvisoriale
- c) elenco dei dispositivi di protezione individuali in dotazione
- d) attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria ove espressamente previsti dal Decreto Legislativo 81
- e) documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007

In caso di subappalto il datore di lavoro dell'impresa affidataria verifica l'idoneità tecnico professionale dei subappaltatori con gli stessi criteri di cui al precedente punto 1 e dei lavoratori autonomi con gli stessi criteri di cui al precedente punto 2.

## Valutazione dell'applicabilità totale del Tit. IV del d. lgs. 81/08

I lavori comportano l'installazione di un cantiere temporaneo in cui si effettueranno lavori edili e di ingegneria civile ricompresi nell'allegato X del decreto 81/08. Inoltre, in cantiere si prevede, la presenza di più imprese e le varie attività possono comportare rischi particolari di cui all'allegato XI al decreto 81/08.

### IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

<b>Indirizzo del cantiere</b>	Incrocio via Gandin e via Gavoglio
<b>Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere</b>	L'intervento si è reso necessario al fine di consolidare il versante franoso a causa di eventi alluvionali, posto nell'incrocio tra via Gandin e via Gavoglio, nel quartiere di Quezzi (GE)
<b>Descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche</b>	L'opera consiste nel consolidamento del paramento verticale mediante l'esecuzione di micropali e loro collegamento con cordolo di testa
<b>Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza</b>	<b>Committente:</b> Comune di Genova Direzione Progetti per la Città-Settore Geotecnica e Idrogeologia, Espropri e Vallate Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova  <b>Responsabile Unico del Procedimento</b> Geologo Giorgio Grassano Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova  <b>Direttore dei Lavori</b> Geologo Stefano Battilana Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova  <b>Coordinatore per la progettazione:</b> Geometra Marco Terenzio Via di Francia, 1 piano 16 16149 Genova  <b>Coordinatore per l'esecuzione:</b> Ingegnere Emanuele Tatti Via Caterina Rossi 2/2 16154 Genova Mail: ema.tatti@gmail.com

<b>Importo lavori</b>	€ 119.429,54 di cui € 14.205,14 per oneri di sicurezza.
<b>Numero imprese previste in cantiere</b>	1
<b>Numero massimo lavoratori</b>	6 (presunto)
<b>Data inizio lavori</b>	
<b>Data fine lavori</b>	1
<b>Entità presunta del lavoro</b>	420 (uomini/giorno)
<b>Durata dei lavori</b>	70 giorni lavorativi

**IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE ESECUTRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI**

*(Aggiornamento da effettuarsi nella fase esecutiva a cura del CSE quando in possesso dei dati)*

**IMPRESA AFFIDATARIA**

Dati identificativi

**IMPRESA SUBAPPALTATRICE**

Dati identificativi

**IMPRESA SUBAPPALTATRICE**

Dati identificativi

**IMPRESA SUBAPPALTATRICE**

Dati identificativi

## DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE

Ai sensi del D.Lgs. 81/08 (Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro) le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

1. Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente o dal responsabile dei lavori e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere);
2. Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
3. Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
4. Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere ed eventuali relativi aggiornamenti;
5. Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
6. Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
7. Documento unico di regolarità contributiva (DURC);
8. Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
9. Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
10. Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
11. Verbali delle ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
12. Registro delle visite mediche periodiche e di idoneità alla mansione;

Inoltre dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;  
Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all' esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive;
- Denuncia di installazione all'I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;

- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in
- autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

***Dovranno essere presenti eventuali documenti aggiuntivi, richiesti dalla norma, in funzione delle specifiche lavorazioni di cantiere o degli adempimenti contrattuali.***

### **GESTIONE DELL'EMERGENZA**

L'impresa appaltatrice dovrà garantire, durante tutta la durata dei lavori, la presenza di addetti al primo soccorso e all'antincendio.

L'impresa stessa dovrà fare un programma relativo alle presenze degli addetti stessi che potranno essere dell'impresa appaltatrice o delle altre imprese esecutrici.

Tale programma dovrà essere riportato nel POS ed aggiornato costantemente in caso di variazioni.

Allegati al POS dovranno essere riportati gli attestati di partecipazione agli appositi corsi degli addetti.

### **ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO**

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave, si farà capo alle strutture pubbliche. A tale scopo saranno tenuti in evidenza i numeri di telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra sia un telefono a filo o cellulare per la chiamata d'urgenza.

Per la disinfezione di piccole ferite ed interventi relativamente modesti, nel cantiere saranno tenuti i prescritti presidi farmaceutici.

In cantiere dovrà essere garantito una cassetta di pronto soccorso che dovrà contenere i presidi precisati dalle norme di legge relative (Decreto 15 luglio 2003, n. 388).

Ci sarà in cantiere un adeguato numero di persone addette al primo soccorso che devono aver frequentato apposito corso, come stabilito dal Decreto 15 luglio 2003, n. 388, e la gestione dei presidi è ad esclusiva cura degli addetti.

Tali presidi sanitari devono trovare ubicazione all'interno dell'immobile oggetto di intervento, sufficientemente distante dalle aree interessate dalle lavorazioni, in una collocazione essere segnalata da apposito cartello.

Tali prescrizioni devono essere rispettate da tutte le imprese esecutrici e lavoratori autonomi che interverranno nel corso dei lavori. Nel caso in cui la baracca spogliatoio fosse un servizio igienico assistenziale utilizzato in comune, il pacchetto di medicazione o la cassetta di pronto soccorso di ciascuna impresa o lavoratore autonomo saranno identificate e collocate in posizione contigue le une alle altre.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà definire il tipo ed il posizionamento dei presidi di primo soccorso.

In tutti i luoghi o mezzi in cui vengono tenuti presidi sanitari di primo soccorso viene esposta una segnaletica con croce bianca su sfondo verde e vengono tenute istruzioni per l'uso dei materiali stessi.

Il contenuto della cassetta pronto soccorso dovrà essere:

- Guanti sterili monouso (5 paia);
- Visiera paraschizzi;
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro (1);
- Flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro - 0,9%) da 500ml (3);
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (10)
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (2);
- Teli sterili monouso (2);
- Pinzette da medicazione sterili monouso (2);
- Confezione di rete elastica di misura media (1);
- Confezione di cotone idrofilo (1);
- Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2);
- Rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2);
- Un paio di forbici;
- Lacci emostatici (3);
- Ghiaccio pronto uso (due confezioni);
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2);
- Termometro;
- Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa (sfigmomanometro).

Nessun lavoratore potrà intervenire in caso di infortunio se non per attivare gli incaricati previsti.

L'eventuale chiamata ai "Servizi di emergenza" (112) viene effettuata esclusivamente dall'addetto al Primo Soccorso che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario.

Gli incaricati alla gestione del Primo Soccorso provvederanno a fornire i soccorsi necessari all'evento anche con i presidi necessari e a provare a far fronte allo stesso in base alle conoscenze ed alla formazione ricevuta. Tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà riportare la procedura di dettaglio relativa alla gestione del primo soccorso.

Nell'assistenza ad un infortunato, i principali provvedimenti da mettere in atto sono:

- valutare quanto prima se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
- evitare di diventare una seconda vittima: se attorno all'infortunato c'è pericolo (di scarica elettrica, esalazioni gassose, ecc.), prima di intervenire, adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente o continuato, senza comunque sottoporsi agli stessi rischi;
- accertarsi del danno subito: tipo di danno (grave, superficiale...), regione corporea colpita, probabili conseguenze immediate (svenimento, perdita di sangue, insufficienza cardio-respiratoria);
- accertarsi delle cause: causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta, ecc.), agente fisico o chimico (scheggia, intossicazione, ecc.);
- porre nella posizione più opportuna (di sopravvivenza) l'infortunato e apprestare le prime cure in base alla formazione di primo soccorso ricevuta; se non si è sicuri delle proprie capacità di intervento, astenersi in attesa dei soccorsi;
- rassicurare l'infortunato e spiegargli che cosa sta succedendo, cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia;
- conservare stabilità emotiva per riuscire a superare gli aspetti spiacevoli di una situazione d'urgenza e controllare le sensazioni di sconcerto o disagio che possono derivare da essi.

Nell'assistenza ad una persona soggetta a seppellimento l'azione di soccorso va iniziata immediatamente e condotta con tenacia. Trovato l'infortunato, non basta liberarne la testa, ma occorre anche liberarne al più presto il petto e l'addome per riattivare del tutto la respirazione toracica ed addominale.

## **ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO ANTINCENDIO**

In cantiere dovrà essere garantito un adeguato numero di estintori sulla scorta dei depositi e dei locali che saranno apprestati.

In linea generale dovrà essere presente, in prossimità della zona in cui sono in corso le attività, un estintore a polvere e/o a CO2.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà definire il tipo e le caratteristiche degli estintori (riportando se del caso una tavola grafica esplicativa).

All'interno del cantiere vi saranno un numero adeguato di estintori con eventuale incremento in relazione alle lavorazioni ed alla presenza di sostanza infiammabili.

Ogni mezzo meccanico dovrà avere l'estintore di bordo.

Gli estintori presenti in cantiere devono essere elencati in un apposito registro sul quale dovranno essere annotate le manutenzioni periodiche.

Ai lavoratori in cantiere è raccomandato che non vengano ingombrati gli spazi antistanti i mezzi di estinzione, che gli stessi non vengano cambiati di posto e che il capocantiere venga avvisato di qualsiasi utilizzo, anche parziale, di tali dispositivi.

Ai sensi del D.lgs. 81/2008 s.m.i. ci sarà in cantiere un adeguato numero di persone addette alla gestione dell'emergenza che devono aver frequentato apposito corso; agli altri lavoratori sarà consegnato uno scritto riportante le indicazioni di massima sull'uso degli estintori e delle procedure. Prima dell'inizio dei lavori sarà presentato al direttore tecnico di cantiere, al coordinatore in fase di esecuzione o a quant'altri lo richiedano, copia dell'attestato di partecipazione a tale corso. caso di cambiamento delle condizioni del cantiere o rotazione del personale dell'appaltatore.

Nella tabella che segue vengono messe in relazione le principali cause d'incendio con i motivi di innesco dell'evento.

Cause elettriche	Sovraccarichi o corti circuiti
Cause di surriscaldamento	Dovuta a forti attriti su macchine operatrici in movimento o organi metallici
Cause d'autocombustione	Dovuta a sostanze organiche o minerali lasciate per prolungati periodi in contenitori chiusi
Cause di esplosioni o scoppi	Dovuta ad alta concentrazione di sostanze tali da esplodere
Cause di fulmini	Dovuta a fulmine su strutture
Cause colpose	Dovute all'uomo, ma non alla sua volontà di provocarlo (mozzicone di sigaretta, uso scorretto di materiali facilmente infiammabili, noncuranza, ecc.)

Nella tabella che segue vengono riportati i diversi tipi di incendio e gli estinguenti relativi.

Tipo	Definizione	Effetto estinguente	
Classe A	Incendi di materiali solidi combustibili come il legno, la carta, i tessuti, le pelli, la gomma ed i suoi derivati, i rifiuti e la cui combustione comporta di norma la produzione di braci ed il cui spegnimento presenta particolari difficoltà.	acqua schiuma anidride carbonica polvere	buono buono scarso mediocre
Classe B	Incendi di liquidi infiammabili per i quali è necessario un effetto di copertura e soffocamento, come alcoli, solventi, olii minerali, grassi, esteri, benzine, ecc.	acqua schiuma anidride carbonica polvere	mediocre buono mediocre buono
Classe C	Incendi di gas infiammabili quali metano, idrogeno, acetilene, ecc.	acqua schiuma anidride carbonica polvere	mediocre inadatto mediocre buono
Classe E	Incendi di apparecchiature elettriche, trasformatori, interruttori, quadri, motori ed apparecchiature elettriche in genere per il cui spegnimento sono necessari agenti elettricamente non conduttivi	acqua schiuma anidride carbonica polvere	inadatto inadatto buono buono

L'eventuale chiamata ai Vigili del Fuoco (112) viene effettuata esclusivamente dal capo cantiere o da un suo delegato che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario.

Gli incaricati alla gestione dell'emergenza provvederanno a prendere gli estintori o gli altri presidi necessari e a provare a far fronte alla stessa in base alle conoscenze ed alla formazione ricevuta.

Fino a quando non è stato precisato che l'emergenza è rientrata tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti all'emergenza nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà riportare la procedura relativa alla gestione dell'emergenza.

## ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER L'EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

È stato identificato come luogo sicuro, cioè come luogo in cui un'eventuale emergenza non può arrivare, lo spazio antistante al cantiere, nelle diverse configurazioni che le stesse assumeranno nel corso dei lavori. In caso di allarme, che verrà dato inevitabilmente a voce Modalità di accesso degli addetti ai lavori.

Ai sensi dell'Art. 18, comma 1, lettera u) del d. lgs. 81/08, per ogni datore di lavoro esiste l'obbligo di munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia. L'obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri.

dall'addetto preposto alla gestione dell'emergenza dell'impresa appaltatrice, tutti i lavoratori si ritroveranno in questo spazio ed il capo cantiere dell'impresa appaltatrice procederà al censimento delle persone affinché si possa verificare l'assenza di qualche lavoratore.

Il POS dell'impresa appaltatrice dovrà riportare la procedura relativa alla gestione dell'emergenza.

I luoghi sicuri del cantiere, saranno identificati nel Piano Operativo di Sicurezza e nel Piano di Emergenza ed Antincendio da produrre a cura dell'appaltatore secondo le indicazioni contenute in questo documento.

In caso di allarme tutti i lavoratori si ritroveranno negli spazi indicati ed il capo cantiere procederà al censimento delle persone affinché si possa verificare l'assenza di qualche lavoratore.

L'eventuale chiamata ai Vigili del Fuoco (112) viene effettuata esclusivamente dal capo cantiere o da un suo delegato che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario.

Gli incaricati alla gestione dell'emergenza provvederanno a prendere gli estintori o gli altri presidi necessari e a provare a far fronte alla stessa in base alle conoscenze ed alla formazione ricevuta.

Fino a quando non è stato precisato che l'emergenza è rientrata, tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti all'emergenza nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Ad ogni impresa subappaltatrice saranno esplicitamente richieste informazioni relative alla situazione delle sostanze infiammabili e alla personale dotazione di estintori.

La tabella che segue deve essere appesa in un luogo conosciuto ed accessibile da parte di tutti i lavoratori (ad esempio all'esterno della baracca uffici o spogliatoi, in una bacheca che garantisca la protezione contro le intemperie e l'umidità).

Occorre inoltre, nel corso dei lavori, verificare che i numeri telefonici non siano variati, provvedendo all'inserimento di altri numeri ritenuti utili.

Numero unico emergenza	112
Polizia	112
Carabinieri	112
Vigili del Fuoco	112
Polizia municipale	010 557 7661
Ospedale San Martino	010 5551
Assistenza scavi Energia Elettrica – Enel	800 900 800
Assistenza scavi Gas – IRETI	800 010 020
Assistenza scavi Cavi Telefonici – Telecom	800 415 042
Assistenza scavi Acquedotto e Fognatura	800 010 080
ASL n° 3 Genovese Via Bainsizza, 42 Genova	010 849 5630
INAIL Via G. D'Annunzio 76, 16121 Genova	010 54631

Oltre all'elenco di numeri telefonici, qui di seguito si riporta quanto deve essere comunicato, con calma e precisione, al telefono ai soccorritori per informarli sull'evento.

<b>Che cosa è successo</b> <b>Dove è successo (per arrivare in cantiere occorre .....)</b> <b>Numero dei feriti o delle persone da soccorrere</b> <b>Ulteriori situazioni di pericolo</b>
--

### Riunione di coordinamento preliminare

Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione avrà la facoltà di indire, con conveniente anticipo, riunioni di coordinamento a cui dovranno partecipare i responsabili di cantiere ed i preposti di volta in volta individuati; tale obbligo si intende implicitamente esteso anche ad altre imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi.

Allo scopo di favorire l'azione di coordinamento, l'Impresa dovrà segnalare con congruo anticipo la data di inizio delle attività maggiormente delicate dal punto di vista della sicurezza, che, a titolo indicativo e non esaustivo, possono essere così individuate:

- Allestimento del cantiere;
- Protezione degli impianti interni;
- Interferenze con gli impianti tecnici esistenti;
- Confinamento/segnalazione luoghi di lavoro interni ed esterni al cantiere;
- Interferenze con l'attività ordinaria in corso nel sito di cantiere;
- Procedure di emergenza.

### **Riunione di coordinamento ordinaria**

La presente riunione di coordinamento andrà ripetuta, a discrezione del CSE in relazione all'andamento dei lavori, per definire le azioni da svolgere nel proseguo degli stessi. In queste riunioni le imprese dovranno aggiornare il proprio Piano Operativo di Sicurezza anche in funzione delle variazioni derivanti da modifiche di organico e/o attrezzature.

Per ogni modifica di piano le imprese dovranno inviare al CSE dichiarazione dell'avvenuta messa a disposizione del Piano al proprio RLS con eventuali osservazioni presentate. Le date di convocazione di questa riunione verranno comunicate dal Coordinatore in fase esecutiva (CSE).

Di queste riunioni verrà stilato apposito verbale.

### **Riunione di coordinamento straordinaria**

Nel caso di situazioni, procedure o elementi particolari il CSE ha facoltà di indire riunioni straordinarie.

Le date di convocazione di queste riunioni verranno comunicate dal Coordinatore in fase esecutiva (CSE).

Di queste riunioni verrà stilato apposito verbale.

### **Riunione di coordinamento "Nuove Imprese"**

Nel caso di ingressi in tempi successivi di Imprese nominate in seguito dalla Committenza e nel caso non sia possibile riportare le informazioni a questi soggetti nelle riunioni ordinarie, il CSE ha facoltà di indire riunione apposita.

Le date di convocazione di questa riunione verranno comunicate dal Coordinatore in fase esecutiva (CSE).

Di queste riunioni verrà stilato apposito verbale.

### **Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali**

I conducenti dei veicoli, siano essi dipendenti delle Imprese esecutrici o personale operante come "nolo a caldo", dovranno attenersi scrupolosamente alle norme di circolazione del codice della strada e di quelle particolari relative al cantiere o alle norme vigenti in materia di sicurezza sul lavoro.

In particolare si prescrive che i conducenti dei mezzi di approvvigionamento delle forniture vengano accompagnati al luogo di destinazione (e viceversa) da personale dell'Impresa affidataria opportunamente istruito e sotto la responsabilità del direttore tecnico del cantiere.

Tutti i trasportatori devono essere preliminarmente notificati al CSE per le relative azioni di coordinamento del caso.

### **Procedure da attivare in caso di condizioni atmosferiche avverse**

#### **Vento**

Nel caso di improvvise raffiche di vento, con velocità superiore ai 50 km/h, occorrerà interrompere le attività di sollevamento, per evitare oscillazioni nell'elemento sospeso e sollecitazioni all'autogrù. Tale accorgimento dovrà essere adottato anche in caso di lavorazioni effettuate con PLE, onde evitare oscillazioni delle stesse tali da comportare rischi per gli operatori interessati dalle lavorazioni in quota.

Il CSE potrà indicare una velocità del vento limite inferiore ai 50 km/h che comporti la sospensione delle lavorazioni, anche in relazione alle lavorazioni in corso.

#### **Pioggia**

Nel caso di pioggia intensa, e/o di persistenza della stessa i lavori in cantiere dovranno essere interrotti, con particolare riferimento a quelli all'interno degli scavi, in quota e in tutte le aree con rischio di seppellimento, scivolamento, caduta dall'alto.

Prima della ripresa dei lavori si dovrà procedere a:

- verificare, se presenti, la consistenza degli scavi;
- verificare la conformità delle opere provvisoriale;
- controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;
- controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni;
- verificare la presenza di eventuale acqua in locali seminterrati, se presenti.

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

### **Neve**

In caso di neve i lavori in cantiere dovranno essere interrotti, ad eccezione di interventi di messa in sicurezza di impianti macchine attrezzature o opere provvisoriale. Dovranno essere ricoverate le maestranze negli appositi locali e/o servizi di cantiere.

Prima della ripresa dei lavori si dovrà procedere a:

- verificare la portata delle strutture coperte dalla neve, se del caso, sgomberare le strutture dalla presenza della neve;
- verificare, se presenti, la consistenza delle pareti degli scavi;
- verificare la conformità delle opere provvisoriale;
- controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;
- controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni;
- verificare la presenza di eventuale acqua in locali seminterrati, se presenti.

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

### **In caso di forte nebbia**

In caso di forte nebbia si dovranno sospendere le lavorazioni in esecuzione, in particolare i mezzi di sollevamento (piattaforme di lavoro mobili), l'eventuale attività dei mezzi in caso di scarsa visibilità.

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

### **Sbalzi eccessivi di temperatura**

Poiché le attività di cantiere verranno effettuate prevalentemente all'esterno, tutto il personale impiegato dovrà essere dotato di indumenti adeguatamente protettivi contro il freddo.

Per il caldo eccessivo invece le imprese dovranno adottare una programmazione delle attività che consenta di evitare di effettuare lavorazioni nelle ore eccessivamente calde.

### **In caso di gelo**

In caso di gelo le lavorazioni in cantiere dovranno essere sospese, prima della ripresa delle lavorazioni dovranno verificare:

- gli eventuali danni provocati dal gelo alle strutture, macchine e opere provvisoriale;
- verificare, se presenti la consistenza delle pareti degli scavi;
- verificare la conformità delle opere provvisoriale;
- controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;

La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

Nelle valutazioni relative alle temperature limite al di sotto della quale è bene vengano sospese le attività di cantiere, è opportuno tener presente la seguente tabella che fornisce un'indicazione del rischio di congelamento ponendo in correlazione temperatura e velocità del vento.

**Tabella per la valutazione dell'indice wind-chill ed effetti sull'organismo umano**

$T_{aria}$ [°C]	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
$V_{10m}$ [km/h]												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

**Legenda colori ed effetti sull'organismo umano**

- Basso rischio di congelamento per la maggioranza delle persone
- Aumento del rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con **30 minuti** di esposizione
- Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione **da 5 a 10 minuti**
- Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione **da 2 a 5 minuti**
- Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione di **2 minuti o meno**

**In caso di forte caldo**

In occasione di temperature, oltre i 35 gradi le imprese, dovranno adottare una programmazione delle attività che consenta di evitare di effettuare le lavorazioni nelle ore eccessivamente calde, ed all'occorrenza sospendere le lavorazioni in esecuzione.

Le baracche di cantiere dovranno essere dotate di opportuno impianto di condizionamento e i lavoratori dovranno prevedere sufficienti soste al loro interno per rinfrescarsi e bere.

In caso di forte caldo dovranno essere presenti in cantiere sufficienti quantitativi d'acqua potabile per consentire il ristoro dei lavoratori. La ripresa dei lavori dovrà essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

**VALUTAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

Una giusta disposizione delle infrastrutture, delle strutture e dei servizi interni al cantiere è fondamentale per l'esecuzione in ordine e sicurezza delle diverse lavorazioni.

Nello schema che segue relativo all'incantieramento principale si propone sinteticamente una semplice disposizione razionale dei principali elementi costitutivi, con l'obiettivo primario di non creare interferenze, fra le varie zone di competenza.

La progettazione dell'area di cantiere e delle modalità di accesso al medesimo (così come il suo aggiornamento) costituiscono una parte fondamentale del POS dell'impresa appaltatrice che quindi dovrà precisarle ed indicarle in una apposita tavola grafica esplicativa.

I principi suddetti e le caratteristiche successive indicate dovranno essere, per quanto logisticamente applicabili, seguiti dall'impresa appaltatrice.

**RECINZIONI DI CANTIERE, ACCESSI E SEGNALAZIONI**

Nel presente paragrafo sono descritte alcune tipologie di recinzioni utilizzabili nel corso delle lavorazioni. Resta chiaramente facoltà del CSE approvarne di ulteriori in funzione dell'effettiva articolazione delle lavorazioni, della durata delle stesse nonché delle dimensioni dei mezzi di cantiere che saranno impiegati.

**Recinzioni**

La recinzione ha come scopo di impedire fisicamente l'entrata in cantiere e alle aree operative alle persone estranee anche durante il fermo del cantiere stesso.

Il posizionamento della recinzione dovrà essere effettuato dall'Impresa appaltatrice.

Gli accessi dovranno essere sempre tenuti chiusi con cancelli socchiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante il fermo del cantiere.

La recinzione dovrà essere mantenuta in efficienza per tutta la durata del cantiere; gli interventi di manutenzione sulla stessa spetteranno all'Impresa appaltatrice. Quando per esigenze operative si renda necessario rimuovere, provvisoriamente, in tutto o in parte le recinzioni, deve essere previsto un sistema alternativo ed equivalente di protezione per tutta la durata dello spostamento.

Secondo quanto prescritto dal Regolamento Edilizio della città di Genova la recinzione dovrà avere un'altezza di almeno 2,00 m; qualora siano prospettanti su spazi pubblici o aperti all'uso pubblico, gli angoli della recinzione ed ogni altra sporgenza devono essere opportunamente protetti ed evidenziati per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse riflettenti e muniti di segnale luminoso a luce rossa che deve rimanere acceso dal tramonto al levar del sole.

Il Comune ha facoltà di servirsi delle recinzioni prospettanti su spazi pubblici per le pubbliche affissioni; può altresì autorizzare con modalità da convenirsi caso per caso l'utilizzo di recinzioni e ponteggi di cantiere per affissioni di messaggi pubblicitari.

Si ricorda la sussistenza della responsabilità del titolare dell'impresa se non predispone opere precauzionali che impediscono l'agevole accesso dall'esterno da parte di chiunque in cantiere.

Nel seguito vengono descritte in maniera approfondita le tipologie di recinzione ritenute ammissibili per il cantiere in oggetto.

Previa approvazione da parte del CSE, è comunque facoltà dell'Impresa adottare una recinzione diversa, funzionalmente equivalente, ma comunque capace di garantire un equivalente livello di sicurezza.

#### **Recinzione tipo 1: new jersey e pannello cieco**

È composta da un elemento new jersey in cls con sovrastante pannello cieco in lamiera (h=2m) attrezzata con catadiottri e cartelli di segnaletica stradale. Questa recinzione verrà posizionata in adiacenza alla viabilità pubblica per la delimitazione delle aree di lavoro laddove le aree di cantiere non risultino separate dalla viabilità pubblica da barriere stradali.

#### **Recinzione tipo 2: new jersey e pannello grigliato**

È composta da un elemento new jersey in cls con sovrastante pannello grigliato metallico (h=2m). All'occorrenza potrà essere ulteriormente attrezzato con rete antipolvere/antiproiezione. Indicata come alternativa alla recinzione tipo 1 laddove non si ravvisino esigenze specifiche tali da rendere necessaria l'installazione di una pannellatura cieca.

#### **Recinzione con rete arancione**

Si tratta una recinzione realizzata con rete plastificata arancione, con eventualmente sovrapposta rete elettrosaldata, alta almeno 1,80 m, sostenuta da piedritti di adeguata rigidità e resistenza (anche tondi da c.a.) infissi nel terreno. I piedritti e le barre della rete non devono essi stessi costituire pericolo e pertanto gli elementi sporgenti dalle maglie della rete dovranno essere troncati a filo maglia mentre i piedritti affioranti sopra la rete dovranno essere protetti in testa mediante apposizione di appositi cappellotti in materiale plastico. Nel caso di recinzione effettuata in presenza di lavorazioni che sviluppino polveri, alla rete plastificata arancione dovrà essere sostituita od integrata con una rete antipolvere rinforzando eventualmente i montanti ad evitare effetti vela.

Questa tipologia di recinzione verrà adottata per la delimitazione delle aree di cantiere laddove la separazione tra le stesse e la viabilità pubblica sia già individuata dalla presenza delle barriere di sicurezza, degli scavi, per la delimitazione di lavorazioni generiche all'interno del cantiere.

#### **Recinzione mobile tipo Orsogrill o Defim**

È una recinzione realizzata con pannelli rete metallica con maglia di dimensioni non inferiore a mm 100 di larghezza e non inferiore a mm 250 di altezza, con irrigidimenti nervati e paletti di sostegno composti da tubolari metallici zincati di diametro non inferiore a mm 40, completa con blocchi di cls di base, morsetti di collegamento ed elementi incernierati per modulo porta e terminali; gli elementi dovranno essere posizionati in modo stabile e vincolati tra loro o puntellati qualora sussista il rischio di ribaltamento.

#### **Recinzione con bandella bianca/rossa**

È una recinzione realizzata con nastro bianco e rosso di polietilene (bandinella), è una recinzione temporanea per durate limitate; dovrà essere utilizzata per la delimitazione di aree più a rischio di interferenze o con maggiore pericolo per altri lavoratori non addetti ad una determinata lavorazione.

### **Segnalazioni luminose**

Durante le ore notturne la recinzione dovrà essere inoltre adeguatamente illuminata per proteggere sia i passanti (persone e veicoli) che la recinzione stessa. A tal fine si ritiene sufficiente l'illuminazione stradale di via Robino. Inoltre trattandosi di cantiere stradale le segnalazioni luminose dovranno essere effettuate con lampade a luce rossa accese dal tramonto al levar del sole.

### **Cartello di cantiere**

Secondo quanto prescritto dal Regolamento Edilizio di Genova, all'ingresso di cantiere deve essere affisso, in posizione ben visibile, un cartello chiaramente leggibile indicante quanto prescritto dall'art. 22 - Cartello indicatore.

In corrispondenza dell'ingresso al cantiere deve essere affisso, in posizione ben visibile da spazi d'accesso pubblico, un cartello indicatore chiaramente leggibile, di superficie non inferiore a 1 mq, contenente i seguenti dati:

- oggetto dell'intervento;
- localizzazione dell'intervento;
- data e numero del permesso di costruire, della denuncia di inizio attività o della comunicazione di avvio attività;
- data di inizio dei lavori;
- termine di ultimazione dei lavori;
- nome e recapito:
  - del titolare del permesso, della denuncia di inizio attività o della comunicazione di avvio attività,
  - del progettista,
  - del/dei direttore/i di lavori;
  - del collaudatore;
- nome, recapito e qualifica:
  - del professionista responsabile degli accertamenti geognostici e geotecnici;
  - del progettista delle strutture;
  - del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione;
  - del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- ragione sociale e recapito della ditta esecutrice dei lavori e dei sub appaltatori
- nome e recapito del capo cantiere.

### **VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE**

Date le dimensioni non è previsto all'interno delle aree di cantiere una specifica viabilità dal momento il cantiere si svilupperà lungo l'attuale viabilità pubblica .

L'impresa appaltatrice dovrà comunque adoperarsi affinché:

- tutti i lavoratori presenti in cantiere indossino in ogni momento i prescritti indumenti ad alta visibilità, in particolar modo in presenza di mezzi d'opera impegnati in lavorazioni e/o manovre;
- tutte le aree di cantiere in cui siano previste eventuali lavorazioni notturne siano opportunamente illuminate e segnalate;
- le vie di circolazione dei mezzi siano ben identificate e sufficientemente larghe per consentire il contemporaneo passaggio delle persone e dei mezzi di trasporto (a tale scopo si fa presente che la larghezza dei passaggi pedonali dovrà superare di almeno 70 centimetri l'ingombro massimo dei veicoli e che dovrà essere delimitata con cavalletti o nastro o altro apprestamento);
- i posti di lavoro e di passaggio siano opportunamente protetti, con mezzi tecnici o con misure cautelative, dal pericolo di caduta o di investimento da parte di materiali o mezzi in dipendenza dell'attività lavorativa svolta;
- a protezione degli eventuali scavi siano installati parapetti di altezza di almeno 1 metro e costituiti da due correnti e da tavola fermapiedi;
- qualora la presenza di uno scavo sia di natura estemporanea lo stesso venga appositamente recintato e segnalato con apposito nastro colorato e richiuso nel più breve tempo possibile;
- gli autisti degli autocarri pongano particolare attenzione, soprattutto nella fase di retromarcia e siano sempre coadiuvati nella manovra da personale a terra che con un segnale adeguato potrà dare necessarie istruzioni all'autista;
- sia posta attenzione alla stabilità delle vie di transito e al relativo mantenimento nonché a far bagnare le vie impolverate qualora il passaggio dei mezzi pesanti determini un eccessivo sollevamento di polvere.

### **MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA DEI MATERIALI**

L'accesso dei mezzi al cantiere per la fornitura dei materiali avverrà attraverso l'unico punto di accesso carrabile utilizzabile da via Gandin (senso unico), con l'ausilio di moviere che dovrà, in occasione dell'arrivo o dell'uscita dei mezzi, interrompere i flussi sulla viabilità pubblica.

### **DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO**

La dislocazione delle aree di carico e scarico dovrà essere studiata in considerazione del principio di non creare:

- problemi di interferenze con il traffico veicolare e pedonale interno alle aree;
- problemi di movimentazione dei materiali in relazione al posizionamento degli apparecchi di sollevamento;
- danneggiamenti derivanti dalla incompatibilità fra i materiali e dagli urti dei mezzi;

l'impresa appaltatrice dovrà produrre, riportandole nel POS, le tavole grafiche esplicative delle zone di carico / scarico e dovrà altresì individuare una procedura a tal proposito in modo tale da ridurre notevolmente il traffico dei mezzi pesanti sia per l'allontanamento dal cantiere, sia per l'approvvigionamento del materiale.

#### **ZONE DI DEPOSITO ATTREZZATURE E STOCCAGGIO MATERIALI E RIFIUTI**

Le imprese esecutrici dovranno adoperarsi affinché tutti gli stoccaggi dei materiali di lavoro vengano effettuati al di fuori delle vie di transito in modo razionale e tale da non creare ostacoli.

Il capo cantiere o altro preposto purché a tal proposito individuato dall'impresa appaltatrice, avrà il compito di porre particolare attenzione alle cataste, alle pile e ai mucchi di materiali che possono crollare o cedere alla base, non sono state ipotizzate aree di stoccaggio macerie/scavo; tale materiale dovrà essere rimosso.

In particolare si dettano le seguenti disposizioni:

- è necessario provvedere affinché il piano di appoggio dell'area sia idoneamente compattato, orizzontale e stabile;
- dovranno essere impartite istruzioni (predisponendo anche relativa segnaletica) di interdizione all'area di cui trattasi alle persone non addette alla movimentazione dei materiali;
- i materiali andranno depositati in modo ordinato e la loro disposizione dovrà essere tale da assicurare all'addetto all'imbrago per il sollevamento la possibilità di operare in sicurezza (almeno 90 cm per i depositi/accatamenti di altezza superiore a metri 2);
- per i pezzi di grande dimensione porre dei travetti distanziatori in legno fra i pezzi, collocandoli sulla stessa verticale;
- tra i pacchi sovrapposti deve essere presente un bancale in legno per una migliore distribuzione dei carichi e per la successiva movimentazione dei pacchi;
- non bisogna superare il numero di due pallet sovrapposti;
- i materiali/oggetti movimentabili manualmente devono essere immagazzinati in un'altezza da terra compresa tra i 60 ed i 150 cm e mai superiormente all'altezza delle spalle. Di tutto ciò l'impresa appaltatrice dovrà provvedere a dare formale informazione sia al capocantiere (preposto) sia al personale incaricato dei lavori nell'area di stoccaggio.

Il POS dovrà individuare quali stoccaggi saranno eseguiti, la loro localizzazione (tavola grafica) e le modalità operative di realizzazione.

#### **Depositi di sostanze infiammabili**

Per il deposito di gas, carburanti ed olii l'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione di idonei aree/locali secondo la normativa antincendio vigente, facendo eseguire, se necessario, il progetto da un tecnico abilitato. La zona di stoccaggio dovrà essere comunque recintata e dovrà esserne impedito l'accesso a personale non autorizzato mediante la chiusura con catene e lucchetti

I serbatoi mobili di gasolio, se previsti, dovranno essere di tipo omologato e dotato di vasca di raccolta, potranno trovare sede anche su mezzi di cantiere per alimentare le macchine lungo la linea.

Gli olii dovranno essere stoccati in zone dotate di vasche di raccolta di almeno 1/3 del volume presente in modo da impedire spandimenti.

Nel caso in cui esistano depositi che rientrino nelle attività soggette al controllo periodico dei Vigili del Fuoco dovrà essere richiesto specifico parere.

È vietato nella maniera più assoluta il deposito di scarti di lavorazione, imballaggi o sostanze infiammabili all'interno dell'area di cantiere. La cernita ed asportazione di quanto sopra va effettuata rigorosamente con cadenza giornaliera.

Per lo stoccaggio all'aperto di materiali facilmente infiammabili si prevede di realizzare una apposita area rispondente alle norme di prevenzione incendi, con accesso limitato a persone specificamente autorizzate.

#### **Deposito bombole di gas per saldatura ossiacetilenica**

Nel caso di utilizzo di gas compressi in bombole per saldatura ossiacetilenica, occorre realizzare dei depositi recintati, coperti da una tettoia, in una zona del cantiere lontana da fonti di calore e da combustibili e a distanza di sicurezza dai baraccamenti di cantiere; tale depositi dovranno essere provvisti di un estintore per le emergenze.

Le bombole di ossigeno ed acetilene dovranno essere in locali distinti, le bombole vuote dovranno essere stoccate in un vano separato da quelle piene. In corrispondenza del deposito dovrà essere posto un cartello con indicazione del gas immagazzinato (ossigeno, acetilene) e cartellonistica di sicurezza (vedasi il capitolo inerente la segnaletica).

Al fine di minimizzare i rischi per il cantiere, si consiglia di tenere in cantiere un quantitativo di gas combustibili e comburenti inferiore a:

- depositi di gas combustibili, in bombole compressi, inferiore a 0,75 m<sup>3</sup> (750 l);
- depositi di gas comburenti compressi, inferiore a 3 m<sup>3</sup> (3000 l).

Occorre inoltre considerare che:

- le bombole di ossigeno e quelle di acetilene vanno tenute in locali separati e quelle piene devono essere facilmente distinguibili da quelle vuote;

- le bombole devono essere conservate e impiegate a temperature comprese tra -20 e +50

°C: temperature inferiori possono rendere fragile il metallo del contenitore; temperature superiori possono produrre esplosioni.

- il magazzino di stoccaggio deve essere asciutto, fresco, ben ventilato, lontano da fonti di calore e da combustibili;

- il pavimento deve essere pianeggiante e privo di asperità;

- se i gas compressi sono combustibili (acetilene), la porta del deposito deve aprirsi dall'interno verso l'esterno senza l'uso di chiave;

- sul deposito deve essere indicato il nome del gas immagazzinato e deve essere appostata relativa segnaletica di sicurezza (esempio: gas infiammabili – vietato fumare – non utilizzare fiamme libere – ecc.);

- l'accesso al deposito deve essere limitato ai soli addetti;

- le bombole vuote devono essere conservate in un vano separato da quelle piene;

- è vietato immagazzinare nello stesso locale gas incompatibili;

- non depositare, nemmeno temporaneamente, bombole in prossimità di luoghi nei quali oggetti pesanti possano urtarle o cadervi sopra;

- non depositare mai le bombole in prossimità di quadri elettrici o di collegamenti elettrici che potrebbero essere danneggiati dalla caduta della bombola;

Le bombole di gas compresso sono costituite da un corpo, una ogiva (parte rastremata verso la valvola) di colore diverso secondo il gas contenuto, una valvola, un cappellotto di protezione della valvola e un disco. Devono essere dotate d'idonea chiusura e protezione per evitare la fuoriuscita del contenuto, possedere i necessari requisiti di resistenza e d'idoneità all'uso, essere protette da danneggiamenti fisici (urti) o chimici (corrosione).

Su ogni bombola è presente una etichettatura specifica, sulla quale sono riportate le seguenti informazioni:

- indirizzo della ditta fornitrice;

- frasi di rischio;

- numero CE della sostanza singola o indicazione "Miscela di gas";

- denominazione del gas;

- consigli di prudenza.

## **VALUTAZIONE DELLE LAVORAZIONI**

### **PREMESSA**

Il presente paragrafo illustra le fasi di lavoro previste dall'appalto e la relativa analisi dei rischi presenti con riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze, ad esclusione di quelli specifici propri dell'attività di impresa che dovranno essere valutati approfonditamente nell'ambito del POS.

Per ogni fase vengono descritti:

- analisi dei rischi;

- scelte progettuali e organizzative e procedure da attuare;

- misure preventive e protettive richieste;

- misure di coordinamento.

All'interno delle prescrizioni operative vengono analizzati i rischi specifici, le relative misure di prevenzione e le misure di coordinamento con altre fasi spazialmente o temporalmente interferenti.

Si ricorda che è a carico dell'impresa appaltatrice l'applicazione delle misure e degli apprestamenti di sicurezza indicati nelle pagine seguenti e derivanti da quanto riportato nelle schede delle attrezzature/sostanze/attività relative alle lavorazioni così come pure di ogni applicazione della legislazione e normativa vigente in materia di sicurezza.

Sarà a carico del CSE il controllo che siano attivate correttamente le procedure di coordinamento sopra indicate delle quali dovrà altresì essere soggetto propositivo in modo da colmare le eventuali mancanze del presente piano e/o da integrarlo con le varianti necessarie.

## **METODOLOGIA USATA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI**

Si definisce:

Pericolo: qualità intrinseca di una determinata entità avente il potenziale di causare danni (D);

Rischio: probabilità (P) che si raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego e/o di esposizione, nonché dimensioni possibili del danno stesso; La valutazione ponderale del rischio (R) viene effettuata mediante la formula:  $R=P \cdot D$  e raffigurata in una rappresentazione grafico-matriciale ove in ascisse si colloca la gravità del danno ed in ordinate le probabilità del suo verificarsi.

PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO				
Elevata	4	8	12	16
Medio alta	3	6	9	12
Medio bassa	2	4	6	8
Bassissima	1	2	3	4
	Trascurabile	Modesto	Notevole	Ingente
	DANNO ATTESO			

La valutazione numerica e cromatica del rischio permette di identificare una scala di definizione dell'entità del rischio residuo presente in cantiere, relativamente alla fase operativa presa in esame, e di misure correttive da adottare al fine dell'eliminazione e/o limitazione dello stesso:

- R=1 Corretta informazione sui rischi relativi
- $2 < R < 3$  Attuazione di misure di protezione individuali
- $4 < R < 8$  Attuazione di protezioni collettive e individuali
- $9 < R < 12$  Attuazione di misure correttive di tipo strutturale
- R=16 Attuazione di misure correttive di tipo strutturale, miranti a modificare la metodologia stessa dell'operazione per ridurre il livello di rischio.

La ponderazione dei valori del Danno (D) e delle Probabilità (P) sono stati così fissati:

#### SCALA DELL'INDICE P

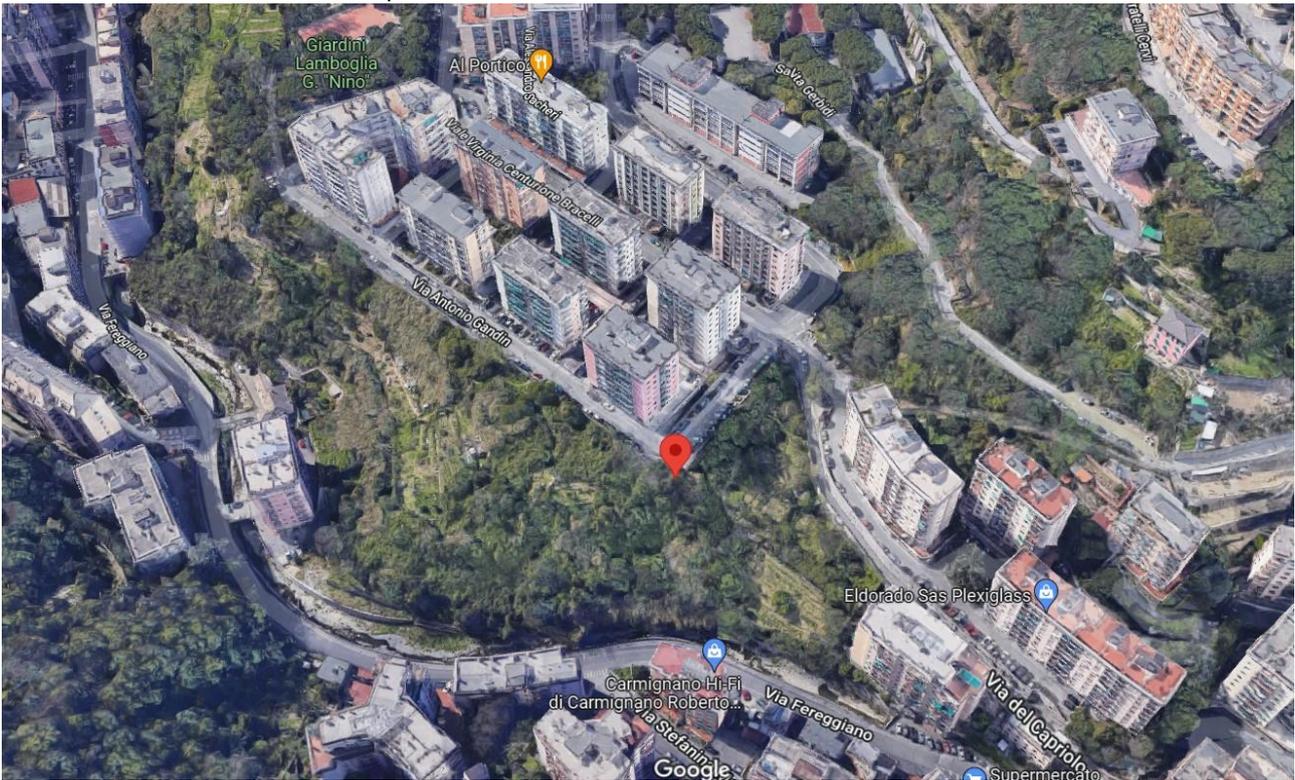
VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONE/CRITERI
1	BASSISSIMA (IMPROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili fra loro;</li> <li>→ Non sono noti episodi già verificatisi;</li> <li>→ Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.</li> </ul>
2	MEDIO-BASSA (POCO PROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Il fattore di rischio può provocare un danno solo in circostanze occasionali o sfortunate di eventi;</li> <li>→ Non sono noti o sono noti solo rari episodi già verificatisi;</li> <li>→ Non esiste correlazione tra attività lavorativa e fattore rischio e situazioni di impianto in marcia e di complessità delle lavorazioni.</li> </ul>
3	MEDIO-ALTA (PROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Il fattore rischio può provocare un danno anche se in maniera non automatica o diretta;</li> <li>→ È noto qualche episodio in cui la mancanza rilevata ha fatto seguito il danno;</li> <li>→ Esiste una correlazione tra l'attività lavorativa e/o la necessità di intervento su impianto in marcia</li> </ul>
4	ELEVATA (MOLTO PROBABILE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Esiste una correlazione</li> </ul>

#### SCALA DELL'INDICE MAGNITUDO D

VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONE/CRITERI
1	TRASCURABILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Infortuni o episodi di esposizione acuta con inabilità reversibile o di esposizione cronica con effetti reversibili</li> </ul>
2	MODESTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Infortuni o episodi di esposizione acuta con inabilità reversibile ma di durata superiore a 40 giorni o di esposizione cronica con effetti reversibili</li> </ul>
3	NOTEVOLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Infortuni o episodi di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale o di esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti</li> </ul>
4	INGENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Infortuni o episodi di esposizione acuta con effetti di invalidità totale o effetti letali o di esposizione cronica con effetti laterali e/o totalmente invalidanti</li> </ul>

## DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento in oggetto è finalizzato alla mitigazione del rischio idrogeologico lungo la scarpata presente all'incrocio tra via Gandin e via Gavoglio, sulle alture del quartiere genovese di Marassi (Quezzi) che a seguito di evento alluvionale ha fatto franare parte del versante.



## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

- Incantieramento con posa recinzione e baracche di cantiere
- Rimozione new jersey esistenti
- Rimozione ringhiera esistente
- Demolizione cordolo/parapetto muro esistente
- Esecuzione di micro pali a cavalletto
- Esecuzione di cemento armato per la formazione di cordolo testa pali
- Posa nuova ringhiera/parapetto
- Taglio a sezione ristretta per inserimento griglia e tubazione di scarico acqua meteorica
- Asfaltatura
- Ripristino segnaletica orizzontale
- Smobilito del cantiere

## LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO



**INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE**

<b>CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE</b>	<b>MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE</b>
<b>DALL'ESTERNO VERSO IL CANTIERE E VICEVERSA</b>	
RISCHIO DI ANNEGAMENTO	Per quanto improbabile, il rischio annegamento potrebbe essere presente in caso di allagamento degli scavi. Gli scavi dovranno essere protetti da idoneo parapetto ed è vietato l'accesso ad esso fin quando non saranno prosciugati.
INFRASTRUTTURE:	il cantiere sussiste lungo un'arteria trafficata è pertanto alto il rischio investimento per le lavorazioni di incantieramento, smobilito cantiere, nonché ingresso ed uscita da esso. Si impone vestiario ad alta visibilità e si richiede la massima attenzione al personale operante
LINEE AREE	Lungo la via, in corrispondenza del muro, insistono i pali dell'illuminazione alimentati da linee aeree. In caso di movimentazione carichi con gru o similari, occorre la presenza di un uomo a terra per la loro segnalazione
CONDUTTURE SOTTERRANEE DI SERVIZI	Attualmente non sono state segnalate condutture sotterranee interferenti. Si chiede comunque all'impresa appaltatrice di verificare con gli enti preposti.
VIALBILITA'	Il cantiere è posizionato in un senso unico in curva, la recinzione pertanto dovrà essere in new jersey per proteggere il personale operante all'interno del cantiere, opportunamente segnalata con luce rossa ad inizio e fine recinzione ed intervallata con luci gialle. I new jersey dovranno inoltre essere dotati di recinzione invalicabile con altezza minima da terra di 2.20 mt.
ALTRI CANTIERI	Al momento della redazione del piano, non sono presenti altri cantieri interferenti
RUMORE	Le lavorazioni da eseguirsi non comportando gravi disagi all'ambiente circostante si richiama il D. lgs 81/08 per quanto le protezioni per il singolo personale
POLVERI	Durante le operazioni di scavo il terreno deve essere adeguatamente umido al fine di non rialzare polveri. Si richiama il D. lgs 81/08 per quanto le protezioni per il singolo personale
FUMI	E' obbligatorio spegnere i mezzi a motore quando non utilizzati
CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO	Poco probabile inquanto le lavorazioni sono al piano stradale Occorre apporre idoneo parapetto dotato di tavola fermapiede sul ciglio del muro lungo tutto il tratto interessato dai lavori

## ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

*(nella presente tabella andranno analizzati tutti gli elementi della prima colonna ma sviluppati solo quelli pertinenti al cantiere)*

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	MISURE DI COORDINAMENTO
MODALITA' DA SEGUIRE PER LA RECINZIONE, GLI ACCESSI E LE SEGNALAZIONI DEL CANTIERE	Trattandosi di cantiere posto su strada a senso unico dovranno essere posti un ingresso a monte ed un'uscita a valle. Dovrà essere ben visibile dall'esterno anteponendo i cartelli di attenzione lavori in corso ed attenzione uscita mezzi a 150 mt prima del cantiere come indicato da c.d.s.
SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	Dovranno essere posti 2 wc chimici uno per il personale di cantiere ed uno per gli estranei del cantiere (normativa covid 19)
IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI PRINCIPALI DI ELETTRICITA', ACQUA, GAS E ENERGIA DI QUALSIASI TIPO	Trattandosi di cantiere mobile e temporaneo non si prevedono impianti fissi di cantiere
IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	Non essendoci impianti fissi non sono previsti impianti di terra
DISPOSIZIONI PER L'ORGANIZZAZIONE TRA I DATORI DI LAVORO, IVI COMPRESI I LAVORATORI AUTONOMI, DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO DELLE ATTIVITA' NONCHE' LA LORO RECIPROCA INFORMAZIONE	Si dispone una riunione di coordinamento 1 volta a settimana, salvo necessità di cantiere ove dovranno essere presenti tutti i responsabili delle imprese presenti in cantiere o che dovranno entrare in cantiere nell'immediato
DISLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE	Non si prevedono impianti fissi
DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO	Individuate nel layout
ZONE DI DEPOSITO DI ATTREZZATURE E DI STOCCAGGIO MATERIALI E RIFIUTI	Individuate nel layout, comunque dati gli spazi ridotti del cantiere, non si prevedono aree di stoccaggio rifiuti; gli stessi dovranno essere caricati su autocarri e portati a discarica

PLANIMETRIA DEL CANTIERE



Note:

## ANALISI DELLE MACRO VOCI RELATIVE ALLE LAVORAZIONI DA ESEGUIRSI

### Montaggio delle baracche e/o box metallici ad uso uffici, depositi, spogliatoi, ecc.

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi d'uso comune: mazza, piccone, martello, pinze, tenaglie, chiavi
- Utensili elettrici portatili
- Autocarro (trasporto materiale)
- Autogrù (sollevamento baracche e materiale)

#### • **Opere Provvisoriali**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Opere Provvisoriali:

- Trabattelli
- Scale a mano e doppie

#### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Schiacciamento per caduta del materiale	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Caduta di persone dall'alto per uso di scale	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Ribaltamento dei mezzi	Non probabile	Grave	<b>Accettabile</b>
Investimento	Non probabile	Grave	<b>Accettabile</b>
Elettrocuzione (utensili elettrici portatili)	Non probabile	Grave	<b>Accettabile</b>
Ferite e tagli ed abrasioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

#### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impartire istruzioni in merito alle priorità di montaggio e smontaggio, ai sistemi di stoccaggio, accatastamento e conservazione degli elementi da montare o rimossi
- Predisporre adeguati percorsi per i mezzi e segnalare la zona interessata all'operazione (Art. 108–Allegato XVIII Punto 1. del D. lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi non devono avere pendenze eccessive
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostati senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'efficacia del dispositivo che impedisce l'apertura della scala doppia oltre il limite di sicurezza
- Il trabattello deve essere utilizzato secondo le indicazioni fornite dal costruttore da portare a conoscenza dei lavoratori
- Le ruote del trabattello devono essere munite di dispositivi di blocco (Art 140 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Predisporre sistemi di sostegno nella fase transitoria di montaggio e di smontaggi
- Verificare periodicamente le condizioni degli attrezzi con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici. Attenersi alle istruzioni ricevute in merito alle priorità di montaggio
- Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento
- Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche o luminose e alla segnaletica di sicurezza
- Rispettare i percorsi indicati
- Le imbracature dei carichi sollevati devono essere eseguite correttamente
- Nel sollevamento dei materiali seguire le norme di sicurezza
- Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc.)
- La scala deve poggiare su base stabile e piana
- Usare la scala doppia completamente aperta
- Non lasciare attrezzi o materiali sul piano di appoggio della scala doppia
- Non spostare il trabattello con sopra persone o materiale (Art 140 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Devono essere collegate all'impianto di terra, le baracche di cantiere ed i box metallici (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Devono essere installati estintori a polvere o CO2 (eseguire la ricarica ogni 6 mesi) (Allegato IV punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti, calzature di sicurezza e casco) con relative informazioni all'uso (Art 75-77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Usare i DPI (scarpe, guanti e casco) (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati e/o per presenza di chiodi, ferri, ecc.	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>



- **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Investimento	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Ribaltamento	Non probabile	Significativo	<b>Accettabile</b>

- **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Le strade usate dai mezzi meccanici devono avere una manutenzione appropriata
- Per evitare la formazione di fango e di polvere se sterrate, devono essere spianate, trattate con inerti e innaffiate periodicamente
- La velocità deve essere limitata per garantire la massima sicurezza in ogni condizione e comunque ridotta a passo d'uomo in corrispondenza dei posti di lavoro odi passaggio.
- Le manovre in spazi ristretti od impegnati devono avvenire con l'aiuto di personale a terra
- Tali disposizioni devono essere richiamate con apposita segnaletica
- Deve essere regolamentato l'accesso e la circolazione dei mezzi di trasporto personali per raggiungere i posti di lavoro. Se non sono approntate zone di parcheggio, separate da quelle di lavoro, all'interno del cantiere, i mezzi di trasporto personali devono essere lasciati all'esterno
- Le vie d'accesso ed i punti pericolosi non proteggibili del cantiere devono essere segnalati ed illuminati opportunamente
- Deve essere impedito con barriere il transito sotto strutture sospese o protetto con misure cautelari adeguate
- Segnalare la massima velocità dei mezzi di cantiere (max 40 Km/h) e, per i lavori da eseguirsi in presenza di traffico, disporre cartelli con limite di velocità di 15 Km/h
- Tutte le tratte di cantiere comprese nelle sedi stradali devono essere delimitate e protette con barriere idonee adeguatamente segnalate ed illuminate

- Tutti i veicoli di cantiere devono essere in perfetta efficienza (dispositivi di segnalazione acustica, luci e freni)
- Le rampe di accesso al fondo degli scavi devono avere una carreggiata solida in riferimento ai mezzi di trasporto ed una pendenza adeguata (Allegato XVIII punto 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La segnaletica di cantiere deve mettere in risalto le condizioni di rischio con i conseguenti obblighi e divieti e deve essere integrata con la segnaletica di sicurezza (Art. 15 comma 1 lettera v del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La segnaletica deve essere conforme a quanto prescritto nell' Allegato XXIV del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09
- La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti che figurano negli allegati XXV e XXXII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09
- La segnaletica che si riferisce a un divieto, un avvertimento o un obbligo ed altresì quella che serve ad indicare l'ubicazione e ad identificare i mezzi di salvataggio o di pronto soccorso deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli (Allegato XVIII punto 2.1.1. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La segnaletica destinata ad indicare l'ubicazione e ad identificare i materiali e la attrezzature deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli o da un colore di sicurezza (Allegato XVIII punto 2.1.1. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti, calzature di sicurezza e casco) con relative informazioni all'uso (Art 75-77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Usare i DPI (scarpe, guanti e casco) (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340-471 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Scarpe antinfortunistich e 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08

		causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>

### Movimentazione new Jersey



La attività consiste nella movimentazione dei carichi in cantiere, nello specifico di barriere in c.a. (new jersey) eseguita mediante autogrù o autocarro con gru di portata e caratteristiche idonee agli elementi da movimentare. Oltre alle istruzioni riportate nella presente scheda, i lavoratori addetti dovranno attenersi alle istruzioni riportate nella scheda specifica dell'autogrù.

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Autogrù/ autocarro con gru

#### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Elettrocuzione	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Caduta dall'alto	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Scivolamenti e cadute in piano	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

#### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Accertare che la rotazione della gru in condizione di riposo risulti libera e che il raggio di azione all'altezza del braccio e del controbraccio sia privo di ostacoli fissi e mobili
- Non usare impropriamente l'autogrù e non effettuare il distacco di macchine e attrezzature fissate al pavimento o ad altra struttura (Allegato V parte II punto 3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Accertarsi che l'autogrù da impiegare sia idonea alla movimentazione dei manufatti
- Per la movimentazione ed il sollevamento devono essere utilizzati particolari corredi di tiranti, bilancini ed attrezzi adatti per ogni casistica e peso degli elementi. Prima di ogni operazione occorre controllare che l'apparecchio di sollevamento sia equipaggiato con il corredo adatto al tipo di elemento da sollevare.

- Sollevare il carico procedendo con la massima cautela ed in maniera graduale evitando il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, che dovranno mantenersi a distanza di sicurezza fino a fine manovra
- I tiranti di funi di acciaio devono essere tolti dal servizio e distrutti quando la fune presenta: diminuzione del diametro del 10% o più, uno o più trefoli rotti, ammaccature, piegature permanenti, occhi schiacciati, infiascature, fuoriuscita dell'anima della fune, trefoli allentati e sporgenti, manicotti usurati (Allegato V parte II punto 3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Nella deposizione dei carichi è opportuno mantenere sempre la fune in tensione con il peso della taglia (o del bozzello portagancio) per evitare ogni possibilità di scarrucolamento oppure di riavvolgimento sul tamburo dell'argano
- Durante le operazioni di sollevamento del carico, il gancio della gru deve essere mantenuto a piombo rispetto al baricentro del carico da sollevare, per non causare bruschi spostamenti laterali del carico stesso
- Transennare opportunamente la zona interessata dalle manovre del braccio dell' autogru, previo controllo di eventuali ostacoli nel raggio d'azione (Art. 109 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; in caso contrario, attenersi alle procedure specifiche di sicurezza, riportate nella specifica scheda.
- Posizionare gli stabilizzatori, tenendo conto della compattezza e stabilità del terreno, specie in prossimità di aperture e scavi (Art. 120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei D.P.I. da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397 (2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340-471 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati	Scarpe antinfortunistiche	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come

		ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008) Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</b>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004) Guanti di protezione contro rischi meccanici</b>

### Rimozione di opere in ferro



Trattasi della rimozione di opere in ferro lavorato, come ringhiere, inferriate, cancelli, ecc. mediante l'ausilio di attrezzature oppure manualmente.

### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Smerigliatrice angolare o flessibile
- Attrezzi manuali d'uso comune
- Utensili elettrici portatili

### • **Sostanze Pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione gli operatori vengono esposti a:

- Polveri di ferro

### • **Opere Provvisorie**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti opere provvisorie:

- Scale portatili

### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Rumore	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Vibrazioni	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Proiezione di schegge	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>

○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Schiacciamento degli arti superiori	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Ergonomia – Postura	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>

### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- Attuare la formazione e l'informazione degli addetti circa gli atteggiamenti e/o abitudini di lavoro da assumere per proteggere la schiena e le altre articolazioni
- Effettuare la sorveglianza sanitaria preventiva e periodica dei lavoratori esposti a polveri di ferro e di elementi verniciati con periodicità annuale oppure con periodicità stabilita di volta in volta dal medico, mirata al rischio specifico
- Segregare le lavorazioni a rischio di diffusione delle polveri nell'ambiente di lavoro in locali separati, in modo da ridurre il numero degli esposti
- Garantire il ricambio dell'aria dei locali
- Effettuare la vaccinazione anti-tetanica degli addetti
- Recintare l'area di lavoro onde impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni
- Durante la rimozione deve essere presente solo il personale addetto a tale lavorazione
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostali senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I lavori di rimozione effettuati con l'ausilio di attrezzature rumorose o che comportino comunque produzione di rumore, devono essere eseguiti negli orari stabiliti e nel rispetto delle ore di silenzio imposte dai regolamenti locali (Art. 192 del D.lgs.n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Predisporre tutti gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo gli eventuali rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni, quali l'utilizzo di attrezzature con impugnatura a bassa vibrazione e minore impatto vibratorio, l'installazione dei macchinari su basamenti dimensionati in modo da ridurre la trasmissione delle vibrazioni a tutto l'ambiente (Art. 203 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

### • **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Scivolamenti e cadute	Scarpe antinfortunistich e 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 149 (2003)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Proiezione di schegge	Occhiali di protezione 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 166 (2004)</b> <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Rumore che supera i livelli consentiti	<p>Tappi preformati</p> 	In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 352-2 (2004)</b>  <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 2: Inserti</i></p>

#### Demolizione di strutture in c.a.



Trattasi della demolizione di elementi strutturali in c.a. (travi, pilastri, setti, ecc.) eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici.

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Martello demolitore elettrico
- Escavatore con martello demolitore
- Pinze idrauliche

#### • **Sostanze pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Polveri inerti

#### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

<b>Descrizione</b>	<b>Liv. Probabilità</b>	<b>Entità danno</b>	<b>Classe</b>
○ Seppellimento, sprofondamento	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesto	<b>Notevole</b>
○ Rumore	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Elettrocuzione	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Caduta dall'alto	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
○ Amianto	Non probabile	Grave	<b>Accettabile</b>
○ Infezione da microorganismi	Non probabile	Significativo	<b>Accettabile</b>

#### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima della esecuzione dei lavori, effettuare la verifica di stabilità e predisporre i puntellamenti necessari, al fine di valutare prontamente la presenza di eventuali sintomi di crolli o cedimenti repentini delle strutture e di disporre i conseguenti interventi di rinforzo, a mezzo di armature provvisorie, o l'evacuazione immediata delle zona pericolosa (Art. 150 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante le demolizioni è indispensabile la presenza di un preposto con specifica competenza in materia al fine di valutare prontamente la presenza di eventuali sintomi di crolli o cedimenti repentini delle strutture e di disporre i conseguenti interventi di rinforzo, a mezzo di armature provvisorie, o l'evacuazione immediata delle zona pericolosa (Art. 151 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- In caso di utilizzo di attrezzi speciali, quali ad esempio di pinze idrauliche, occorrerà attenersi scrupolosamente alle istruzioni relative al loro utilizzo
- Bisognerà allestire gli impalcati atti ad eliminare il pericolo di cadute di persone e cose per lavori eseguiti ad altezza superiore ai m 2 (Art. 122 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante i lavori di demolizione deve essere assolutamente impedito il transito nelle zone di rischio (Art. 154 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante i lavori di demolizione in genere è necessario inumidire i materiali di risulta per limitare la formazione delle polveri (Art. 153 comma 5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- E' vietato gettare indiscriminatamente materiale dall'alto (Art. 153 comma 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Il materiale di risulta deve essere successivamente raccolto e rimosso
- Devono essere predisposti opportuni cartelli indicanti l'esecuzione della demolizione (Allegato XXVIII Punto 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o in ogni modo capaci di procurare lesioni (Allegato V Parte I Punto 6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Ove sia comunque prevista la necessità di movimentare materiali potenzialmente pericolosi è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione (Art. 225 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I cavi del martello elettrico eventualmente utilizzato devono essere integri come pure il loro isolamento; bisogna avere cura di disporli in modo che non subiscano danneggiamenti durante i lavori
- I lavori di demolizione effettuati con l'ausilio di attrezzature rumorose o che comportino comunque produzione di rumore, devono essere eseguiti negli orari stabiliti e nel rispetto delle ore di silenzio imposte dai regolamenti locali (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per le demolizioni parziali a mano effettuate all'interno d'ambienti normalmente chiusi deve essere prevista, la ventilazione degli stessi (Allegato IV Punto 2.2. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I mezzi meccanici utilizzati in ambienti ad elevata polverosità devono essere dotati di cabina con sistema di ventilazione
- Nel caso d'interventi di demolizione da eseguire in ambienti "sospetti", quali cantine e soffitte di vecchi stabili, dove vi sia la possibilità di un inquinamento da microrganismi, è necessario eseguire un attento esame preventivo dell'ambiente e dei luoghi circostanti. (Art. 271 - Art.272 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Sulla base dei dati riscontrati e con il parere del medico competente è possibile individuare le misure igieniche e procedurali da adottare. (Art. 273 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Quando si fa uso di sostanze chimiche per l'eliminazione d'insetti o altro, si devono seguire le indicazioni dei produttori; l'applicazione deve essere effettuata da personale competente e la zona deve essere segnalata e segregata con le indicazioni del tipo di pericolo ed il periodo di tempo necessario al ripristino dei corretti parametri ambientali. Gli addetti devono fare uso dei DPI appropriati ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria. (Art. 224 – Art. 225 – Art. 229 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- In tutti i manufatti da demolire o da ristrutturare anche parzialmente è necessario prevedere una verifica preventiva dei siti al fine di individuare amianto in matrice libera o fissato insieme ad altro materiale (es. coibentazioni, canne fumarie, manti di copertura). In caso sia determinata la presenza d'amianto, le operazioni devono essere precedute dalla bonifica degli ambienti in conformità alle indicazioni contenute nel piano di lavoro appositamente predisposto e presentato all'ASL di competenza affinché possa formulare eventuali osservazioni e/o prescrizioni (Art.256 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati e/o per presenza di chiodi, ferri, ecc.	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>

Inalazione di polveri e fibre	<p>Mascherina</p> 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	<p><b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 149 (2003)</b>  <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i></p>
Presenza di apparecchiature/ macchine rumorose durante le lavorazioni	<p>Cuffia antirumore</p> 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 352-2 (2004)</b>  <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i></p>
Proiezione di schegge	<p>Occhiali di protezione</p> 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 166 (2004)</b>  <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i></p>
Caduta dall'alto	<p>Imbracatura e cintura di sicurezza</p> 	Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 361/358 (2003)</b>  <i>Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo</i></p>

### Esecuzione di micropali



Trattasi della realizzazione di micropali inclinati per sottofondazione con armatura costituita da tubi d'acciaio valvolati o in tondini di acciaio ed iniezione di malta cementizia.

### • Macchine/Attrezzature

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera
- Pompa per malta cementizia
- Sonda idraulica perforatrice

- Utensili elettrici portatili

- **Sostanze pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Additivo per malte
- Polveri inerti
- Malte e conglomerati

- **Opere Provvisoriali**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Opere Provvisoriali :

- Andatoie e passerelle

- **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Rumore	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Elettrocuzione	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Cesoiamento, stritolamento	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
○ Allergeni	Non probabile	Significativo	<b>Accettabile</b>

- **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate nelle schede tecniche di sicurezza relative alle attività lavorative e all'utilizzo delle attrezzature
- Il datore di lavoro valuta i rischi per la salute dei lavoratori derivanti dall'utilizzo di attrezzature necessarie a svolgere le mansioni lavorative ed attua le misure necessarie per eliminare o ridurre tali rischi (Art. 71 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Effettuare la sorveglianza sanitaria preventiva dei lavoratori con periodicità annuale oppure con periodicità stabilita di volta in volta dal medico, mirata al rischio specifico (Art. 41 del D.lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni, transennamenti e sbarramenti (Allegato IV Punto 1.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Individuare e segnalare, precedentemente alle operazioni, tutti i servizi interrati
- Dislocare un'adeguata segnaletica nella zona d'intervento (Allegato XXVIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La zona di lavoro deve essere segnalata con idonei cartelli e delimitata con barriere, anche mobili per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori (Art. 163 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La fase di perforazione deve prevedere la presenza, in prossimità della sonda, di un addetto alle specifiche manovre di perforazione e di almeno un ulteriore addetto alle operazioni di movimentazione delle aste
- Lo spostamento della perforatrice da un punto di perforazione al successivo è eseguito dal utilizzando l'apposita pedana posta in corrispondenza dei comandi di traslazione, in accordo con l'altro operatore che deve guidare da terra le operazioni

- L'addetto alla perforazione avrà cura di posizionare la consolle di comando del sistema di perforazione in posizione tale da poter mantenere sempre sotto controllo visivo la parte anteriore della perforatrice ed in particolare le parti in movimento (rotazione delle aste e scorrimento della testa di rotazione). Qualora con la semplice rotazione del braccio articolato porta - consolle non sia garantita tale visuale, si dovrà obbligatoriamente staccare la consolle di comando posizionandola su un supporto separato (comandi a distanza)
- Le aste di perforazione sono collegate tra loro mediante giunto filettato; la stessa testa di rotazione è collegata alla batteria d'aste attraverso la filettatura dell'asta superiore. Eseguita la perforazione per una profondità pari alla lunghezza di un elemento d'asta, l'addetto alle perforazioni procede al distacco della testa di rotazione della batteria d'aste ed al sollevamento della testa di rotazione lungo la slitta d'avanzamento. L'operatore a terra a testa di rotazione ferma, posiziona a mano il nuovo elemento d'asta avvitando il filetto; a questo punto l'addetto alle perforazioni fa discendere la testa di rotazione serrando i relativi filetti. Durante quest'operazione l'uomo a terra non dovrà sostare nelle vicinanze della batteria d'aste. Gli elementi d'asta saranno collocati su appositi cavalletti sagomati in modo da evitarne la caduta accidentale
- Ultimata la perforazione si procederà al recupero delle aste sollevando la batteria per un'altezza pari alla lunghezza d'ogni singola asta. La batteria sarà bloccata mediante l'apposita morsa idraulica della perforatrice e l'addetto alle perforazioni procederà allo svitamento del filetto d'attacco della testa rotante e quindi procederà, con l'apposito svitatore idraulico, allo svitamento del filetto inferiore dell'elemento d'asta. Ultimata tale operazione, a macchina ferma, l'altro operatore baderà a togliere l'elemento d'asta e ad appoggiarlo sugli appositi cavalletti
- In caso d'utilizzo d'aria compressa, la linea d'alimentazione non dovrà mai essere interessata dal transito di qualsiasi tipo d'automezzo; nel caso d'attraversamenti, la linea dovrà essere adeguatamente interrata e posta all'interno di una canaletta di ferro o in p.v.c. al fine di non subire schiacciamenti o danneggiamenti; i collegamenti fra diversi tronconi di tubazione dovranno prevedere flange e catene di sicurezza
- Nel caso di messa in tensione delle armature per la esecuzione dei micropali, la zona deve essere delimitata e sorvegliata e la fase di tesatura deve essere segnalata con appositi segnalatori acustici e luminosi (girofarì)
- Verificare nelle operazioni di consolidamento di fondazioni con micropali la stabilità del terreno e il corretto posizionamento delle macchine, avendo anche cura di impedire l'avvicinamento al piano di lavoro a non addetti
- Il terreno del piano d'appoggio della sonda deve essere opportunamente spianato e costipato. Nel caso di terreni cedevoli si deve ricorrere ad accorgimenti opportuni, quali ad esempio: il riporto d'inerti granulari, oppure il ricorso a piastre di ripartizione dei carichi. Prima di iniziare i lavori di scavo, la sonda deve essere disposta su un piano orizzontale. Dopo alcuni metri di perforazione il controllo dell'orizzontalità deve essere ripetuto
- La zona di lavoro dell'aiuto perforatore deve essere protetta da contatti con parti mobili od ostacoli fissi garantendo sempre un sufficiente franco di sicurezza
- Deve essere previsto un dispositivo per l'arresto d'emergenza delle manovre ed il collegamento costante con l'operatore: visione diretta o cuffie foniche
- Tutte le manovre devono essere eseguite ad aste ferme (tramite idonei dispositivi di blocco)
- La sonda deve essere provvista di segnalatori acustici luminosi di manovra (girofarì) che devono permanere in funzione durante l'esercizio della sonda
- Le aste devono poggiare su cavalletti, in modo che non possano cadere o scivolare
- Nessun operatore dovrà sostare in prossimità delle parti in movimento
- La presenza di linee elettriche aeree esterne interessanti le aree di lavoro deve essere opportunamente segnalata e devono essere osservate le prescrizioni e formulate apposite istruzioni a tutto il personale ed ai fornitori
- Nell'eventualità di impiego di energia elettrica per l'esecuzione dei lavori, le apparecchiature elettriche, oltre a rispondere ai requisiti specifici per i lavori all'aperto, devono avere grado di protezione compatibile con l'ambiente di lavoro ed essere protette contro getti a pressione. Tutte le installazioni elettriche, anche se provvisorie ed esercite

attraverso motogeneratori, devono essere installate e verificate da personale esperto prima di essere messe in funzione

- Allontanare uomini e mezzi dal raggio d'azione delle macchine operatrici
- Isolare la zona interessata dai lavoratori al fine di evitare il contatto di persone non addette ai lavori con mezzi meccanici
- Non effettuare lavorazioni in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti riportati nella Tabella I dell'Allegato IX del D.lgs. n.81/08 (Art. 83 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- L'abbigliamento da lavoro non deve presentare parti svolazzanti quali fibbie, sciarpe, ecc
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Stivali antinfortunistici 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>

Inalazione di polveri e fibre	<p>Mascherina antipolvere FFP2</p> 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	<p><b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 149 (2003)</b>  <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i></p>
Presenza di apparecchiature/ macchine rumorose durante le lavorazioni	<p>Cuffia antirumore</p> 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 352-2 (2004)</b>  <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i></p>
Getti e schizzi	<p>Occhiali di protezione</p> 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</p> <p><b>UNI EN 166 (2004)</b>  <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i></p>

### Esecuzione di cordolo testa pali in c.a.

Trattasi della costruzione del cordolo di testa pali eseguito in c.a.

In generale, la realizzazione del cordolo in c.a. avviene secondo le seguenti modalità:

- Montaggio del parapetto prospiciente il vuoto a valle dei pali
- Preparazione e posa delle cassetture ed armature di sostegno
- Lavorazione e posa del ferro di armatura delle travi di piano, secondo le modalità di progetto
- Getto del calcestruzzo mediante pompa per CLS
- Vibrazione del CLS per ottenere omogeneità e maggiore compattezza
- Controllo della presa del calcestruzzo
- Disarmo e pulizia delle cassetture

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Utensili manuali di uso comune
- Sega circolare
- Sega a denti fini
- Trancia-piegaferrì
- Autobetoniera
- Pompa per CLS

- Vibratore per CLS
- Macchina pulisci pannelli

### • **Sostanze Pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione gli operatori vengono esposti a:

- Cemento
- Additivi per malte cementizie
- Disarmanti
- Polveri di legno (casserature)
- Gas di scarico provenienti dalle macchine operatrici

### • **Opere Provvisoriali**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Opere Provvisoriali:

- passerelle

### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Caduta dall'alto	Probabile	Grave	<b>Elevato</b>
Caduta di materiale dall'alto	Probabile	Grave	<b>Elevato</b>
Urti con i tondini in movimentazione	Probabile	Grave	<b>Elevato</b>
Crollo per cedimento casseforme	Probabile	Grave	<b>Elevato</b>
Elettrocuzione	Possibile	Grave	<b>Notevole</b>
Scivolamenti e cadute a livello	Probabile	Modesto	<b>Notevole</b>
Inalazione di polveri	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Schizzi di materiale durante il getto	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Punture, tagli ed abrasioni	Probabile	Lieve	<b>Accettabile</b>
Movimentazione manuale dei carichi	Probabile	Lieve	<b>Accettabile</b>
Rumore	Probabile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Microclima	Probabile	Lieve	<b>Accettabile</b>
Vibrazioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Predisporre una zona di stoccaggio dei materiali adeguata, sistemando la superficie di appoggio in modo da renderla piana e livellata nonché stabilizzata
- Scegliere le aree di stoccaggio nell'ambito di un'area del cantiere facilmente accessibile dai mezzi di movimentazione (gru od altro), predisponendo le necessarie corsie di passaggio per i carrelli ed i mezzi di trasporto
- Nel caso di utilizzo di scale, porre particolare attenzione alla loro integrità ed alla perfetta rispondenza delle seguenti caratteristiche: le scale a mano in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti ed i tiranti sotto i due pioli estremi; le scale in ferro devono essere integre e dotate di dispositivi antisdrucciolevoli; non utilizzare le scale con pioli rotti o altre anomalie; non usare mai scale a mano improvvisate in cantiere con tavole chiodate sui montanti (Art. 113 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Nel caso di utilizzo di scale a mano, fissarle saldamente in modo da evitare pericolosi sbandamenti o oscillazioni, altrimenti tenerle al piede da parte di un altro apposito lavoratore (Art. 113 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Porre particolare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi, quali i ferri di ripresa del cemento armato emergenti dal piano di lavoro, che devono essere coperti con cappuccetti in gomma o con altro sistema idoneo, onde evitare gravi infortuni al viso o al corpo in caso di urti o cadute accidentali
- Una volta realizzate e completate tutte le casseforme, prima di eseguire le operazioni di posa del ferro di armatura delle travi e del getto, proteggere con regolari parapetti i margini aperti dei solai stessi, a meno che non siano già predisposti i ponteggi al piano
- Realizzare tutte le passerelle e i parapetti insieme alle casseforme
- Realizzare le armature previste seguendo scrupolosamente gli schemi, curando la verticalità dei puntelli, il loro ordine, la ripartizione del carico al piede, il fissaggio degli elementi fra loro, la corretta registrazione
- Vietare severamente di arrampicarsi lungo i casseri e sostare con i piedi sulle "cravatte" o su tavole disposte fra i tiranti, per eseguire le operazioni di getto
- Nel caso fossero presenti dei punti non protetti da ponteggi esterni, approntare passerelle di circolazione e parapetti di protezione
- Una volta maturato il getto, procedere all'asportazione dei puntelli e delle casseforme gradatamente
- Sbarrare convenientemente la zona di disarmo al fine di evitare l'accesso ai non addetti alle operazioni
- Durante le operazioni di disarmo, vietare a tutti gli operai l'accesso nella zona ove tale disarmo è in corso, fino a quando non saranno terminate le operazioni di pulizia e riordino, onde di evitare di inciampare nel materiale, di ferirsi con chiodi, ecc.
- Impedire che le tavole ed i pezzi di legno cadano sui posti di passaggio, mediante la realizzazione di idonei sbarramenti od altri opportuni accorgimenti
- Dopo il disarmo, porre particolare cura nella pulizia: pulire le tavole dai chiodi e raccogliere le "mascelle" in appositi gabbioni
- Predisporre tutti gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

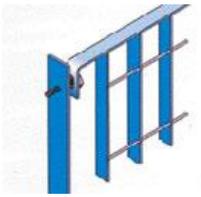
## • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati e/o	Scarpe antinfortunistiche	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08

per presenza di chiodi, ferri, ecc.		arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina antipolvere FFP2 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare >= 0,02 micron.	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 149 (2003)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Presenza di apparecchiature/macchine rumorose durante le lavorazioni	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 352-2 (2004)</b> <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>
Getti e schizzi	Occhiali di protezione 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 166 (2004)</b> <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>
Caduta dall'alto	Imbracatura e cintura di sicurezza 	Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 361/358 (2003)</b> <i>Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo</i>

## Montaggio ringhiere metalliche



Montaggio delle ringhiere metalliche, pre-assemblate in stabilimento. I moduli costituenti le ringhiere metalliche saranno saldati ai predisposti elementi ancorati alla trave testa pali

### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Saldatrice ossiacetilenica
- Argano a cavalletto

### • **Sostanze pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Fumi di saldatura

### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Caduta di materiale dall'alto	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Caduta dall'alto	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per le saldature attenersi scrupolosamente alle schede delle attrezzature utilizzate ed indossare i previsti DPI (Art 75 - 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Il perimetro esterno deve essere sempre protetto con ponteggio al piano o con regolare parapetto (Art 126 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Qualora le opere provvisorie siano già state rimosse o non offrano le dovute garanzie, è necessario operare con molta cautela utilizzando un idoneo sistema anticaduta personale, la cui fine di trattenuta risulti vincolata a supporti che offrano le dovute garanzie
- Utilizzare le cinture con bretelle ancorate a fune di trattenuta, per operare su piani di lavoro a rischio e per il montaggio delle ringhiere
- Verificare frequentemente l'integrità dei dispositivi di sicurezza. La lunghezza della fune di trattenuta deve limitare la caduta a non oltre m 1,50 (Art. 115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I residui di lamiera tagliata per aggiustaggi in opera, vanno subito collocati in discarica del cantiere
- Conservare le bombole lontane da fonti di calore e vincolate in posizione verticale (Allegato IV punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Tenere a portata di mano un estintore (Allegato IV punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397 (2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/ taglio/perforazione	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/ abrasioni/perforazione/ ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni e gli interventi di manutenzione	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Ustioni per contatto con i pezzi da saldare	Guanti 	Per saldatura e comunque per manipolazione di pezzi caldi sino a 200°C. Tenuta alla fiamma, alla proiezione di parti incandescenti e buona resistenza alla abrasione.	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3,4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 407(2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi termici (calore e/o fuoco)</i>

<p>Caduta dall'alto</p>	<p>Imbracatura e cintura di sicurezza</p> 	<p>Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno</p>	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09  <b>UNI EN 361/358 (2003)</b> <i>Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.</i>  <i>Imbracature per il corpo</i></p>
-------------------------	---	---	---

### Rimozione asfalto con tagli a disco



Trattasi dell'esecuzione di rimozione dell'asfalto mediante l'utilizzo di macchina taglia asfalto a disco, dotata di regolazione della profondità di taglio per mezzo dell'abbassamento del disco, ed allontanamento dei materiali di risulta.

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Tagliasfalto
- Autocarro
- Attrezzi manuali di uso comune

#### • **Sostanze pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose:

- Polveri

#### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Impigliamento, presa e trascinamento	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Cesoiamento	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Inalazione di polveri	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Rumore	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Vibrazioni	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Grave	<b>Notevole</b>
○ Proiezione di schegge e detriti	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Investimento per manovre scorrette delle macchine	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

## • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- Durante i lavori di demolizione deve essere assolutamente impedito il transito nelle zone di rischio e devono essere predisposti opportuni cartelli indicanti l'esecuzione della demolizione
- La viabilità in vicinanza del lavoro deve essere attentamente studiata e disciplinata mediante canalizzazioni e deviazioni, per evitare il rischio di investimento
- In caso di necessità, adottare semafori temporanei o personale incaricato di regolamentare il traffico
- Individuare e segnalare, precedentemente alle operazioni, tutti i servizi interrati
- Sensibilizzare periodicamente il personale operante relativamente ai rischi specifici delle operazioni da eseguire
- Verificare periodicamente l'efficienza dei camion e dei macchinari a motore
- Salire e scendere dai mezzi meccanici utilizzando idonei dispositivi e solo a motore spento
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni e sbarramenti idonei alle circostanze (Art. 163 del D.Lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento (Allegato VI Punto 2.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni (Art. 203 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Predisporre tutti gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art.192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

## • **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Caduta di materiale/attrezzi	 Casco Protettivo	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	 Tuta di protezione	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
		Fluorescente con bande rifrangenti	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3,</b>

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Investimento	Giubbotto alta visibilità 		<b>4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 471 (2004)</b> <i>Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati e/o per presenza di chiodi, ferri, ecc.	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 149 (2003)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Presenza di apparecchiature/macchine rumorose durante le lavorazioni	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 352-2 (2004)</b> <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>
Proiezione di schegge	Occhiali di protezione 	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 166 (2004)</b> <i>Protezione personale degli occhi - Specifiche.</i>

## Scavo a sezione ristretta



Per scavi a sezione ristretta (o in trincea) si intendono quelli continui (correnti) di sezione trasversale ristretta per i quali, non essendo consentito ai mezzi di trasporto per il carico dei materiali l'accesso frontale al fondo del cavo, si rendono necessari due paleggiamenti come per lo scavo a sezione obbligata. Generalmente, questi tipi di scavo vengono utilizzati per la posa di tubazioni, sottoservizi, ecc...

### PRESCRIZIONI OPERATIVE

Qualunque lavoro di scavo deve essere preceduto da un'analisi geotecnica del terreno che in relazione alle caratteristiche del lavoro dovrà determinare i fattori di stabilità. Di tale perizia si deve fare riferimento nel piano di sicurezza, producendone la relazione in allegato. Tutte le attività di scavo comportano la verifica preventiva da parte di un responsabile di area direttiva e la sorveglianza dei lavori da parte di responsabili di area gestionale.

Di seguito sono riportate alcune prescrizioni operative:

- nel caso di scavi eseguiti con mezzi meccanici, le persone non devono sostare o transitare o comunque essere presenti nel campo di azione dell'escavatore, né alla base o sul ciglio del fronte di attacco;
- le persone non devono accedere al ciglio superiore del fronte di scavo: la zona pericolosa sarà delimitata con barriere mobili o segnalata con opportuni cartelli;
- il ciglio superiore degli scavi deve essere pulito e spianato;
- le pareti dello scavo devono essere controllate per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali distacchi di blocchi o di sassi (disgaggio);
- prima di accedere alla base della parete di scavo accertarsi del completamento dei lavori, armature comprese, quando previste;
- i mezzi meccanici non dovranno mai avvicinarsi al ciglio dello scavo;
- non devono essere effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dello scavo;
- è buona norma arretrare convenientemente i parapetti al fine di evitare sia i depositi sia il transito dei mezzi meccanici in prossimità del ciglio superiore.

### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Escavatore
- Dumper
- Pompa (per eventuale estrazione acqua di falda)

### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Schiacciamento per ribaltamento del mezzo	Possibile	Grave	<b>Notevole</b>
Investimento	Possibile	Grave	<b>Notevole</b>
Vibrazioni meccaniche per uso di mezzi meccanici	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
Annegamento (per allagamento a causa di rottura di falde acquifere, vicinanze di fiumi, bacini ecc...)	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Caduta di automezzi e materiali nello scavo	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Rumore	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
Seppellimento e sprofondamento delle pareti	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Elettrocuzione (per presenza di cavi interrati)	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>

Inalazione di polveri	Probabile	Modesto	<b>Notevole</b>
Scivolamenti e/o cadute di persone, dai cigli o dai bordi nello scavo	Probabile	Modesto	<b>Notevole</b>
Ribaltamento di mezzi meccanici	Non probabile	Grave	<b>Accettabile</b>
Scivolamenti e cadute a livello per presenza di fango o acqua	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Microclima	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione
- I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro
- Devono essere formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche
- La zona d'avanzamento del fronte dello scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato
- Qualora accadano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, i lati accessibili dello scavo e/o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti
- Devono essere predisposte per lo scavo, rampe di pendenza adeguata e con franco di 70 cm da ambedue i lati, considerando l'ingombro massimo della sagoma dei mezzi
- I lavori di scavo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata
- Vietare il transito con mezzi meccanici sul ciglio degli scavi
- Attenersi alle misure di sicurezza per l'uso dei mezzi meccanici (Allegato V-VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I lavori in scavi devono essere sospesi durante eventi metereologici che possano influire sulla stabilità dei terreni e la stabilità delle pareti e delle protezioni dello scavo devono essere verificate prima della ripresa delle lavorazioni
- Gli scavi devono essere realizzati 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 (Art. 118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Particolare attenzione deve essere dedicata alle utenze (tubazioni, cavidotti) sotterranee parallele alla direzione di scavo poste nelle immediate vicinanze dello stesso, per evitare franamenti o distacchi di materiale dovuti alla presenza di materiale di riporto non omogeneo con il resto del terreno
- La messa in opera manuale o meccanica delle armature o dei sistemi di protezione (pannelli, reti, spritz beton, ecc.) deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il rapido allontanamento in caso d'emergenza
- La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata
- 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 (Art. 120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione

- Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro
- I depositi anche provvisori di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione in ogni condizione meteorologica
- Le attrezzature capaci di trasmettere vibrazioni al corpo degli operatori devono essere dotate di tutti i dispositivi tecnici più efficaci per la protezione dei lavoratori (dispositivi di smorzamento) ed essere mantenuti in stato di perfetta efficienza
- I percorsi pedonali interni al cantiere, anche al fondo dello scavo, devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori
- Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti (es. ferri di picchettatura e tracciamento, attraversamento di altre utenze). Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina
- Provvedere al sicuro accesso ai posti di lavoro in piano e sul fondo dello scavo. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne
- Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso
- Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva
- Durante il funzionamento, le cabine ed i carter degli escavatori devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e se del caso essere sottoposti a sorveglianza sanitaria
- Le attività più rumorose devono essere opportunamente perimetrare e segnalate
- Impedire lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse
- I cigli superiori degli scavi devono essere protetti con teli impermeabili per evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana
- I parapetti del ciglio superiore dello scavo 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 disgiungimento e proteggere le pareti
- Nelle attività di scavo in presenza di corsi o bacini d'acqua devono essere prese misure per evitare i rischi di annegamento
- I lavori di scavo e di movimento terra in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione
- Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie
- Devono essere disponibili in cantiere giubbotti in sommergibili (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti (Art. 18 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante gli scavi ed i movimenti terra di regola non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto
- Durante gli scavi la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno dello scavo deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare

ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante di attività con mezzi meccanici e attività manuali

- Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici
- La definizione delle pendenze dei piani di lavoro deve essere effettuata anche in funzione delle caratteristiche delle macchine operatrici e delle capacità di carico degli autocarri (Allegato V - VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti
- 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
- Deve essere impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro
- Nell'attività di scavo e di movimento terra, la diffusione di polveri deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici
- L'esposizione alle polveri degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando il più possibile attrezzature ed impianti dotati di cabina climatizzata (Allegato V-VI del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Quando la quantità di polveri presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria
- Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le lavorazioni che devono essere svolte in ambiente insalubre (corsi d'acqua, canalizzazioni, ecc.) devono essere preceduti da una ricognizione tesa ad evidenziare possibili focolai di infezione da microrganismi; se del caso, con il parere del medico competente dovranno essere utilizzati i DPI appropriati (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340-471 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso</i>

			<i>professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	<p>Stivali antinfortunistici</p> 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni / perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	<p>Guanti in crosta</p> 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	<p>Mascherina antipolvere FFP2</p> 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 149 (2003)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>
Rumore che supera i livelli consentiti	<p>Tappi preformati</p> 	In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 352-2 (2004)</b> <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 2: Inserti</i>

### Canalette, cunette e fossi di guardia



Posa in opera di elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato, lastre sigillate l'una all'altra con malta di cemento e con giunti di dilatazione realizzati ogni 4-5 metri trasversalmente all'asse del canale, previa preparazione e costipamento del terreno di posa.

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Escavatore
- Pala caricatrice
- Rullo gommato
- Autogrù

- Autocarro
- Dumper

• **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Caduta del carico (elementi prefabbricati per rottura della fune di sollevamento o sganciamento accidentale)	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Caduta di persone nello scavo	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Investimento	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Rumore	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Investimento	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Vibrazioni corpo intero	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

• **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Vietare la presenza di persone non direttamente addette nelle zone di lavoro, segnalare la zona interessata all'operazione.
- Vietare la presenza di personale nella zona d'azione delle macchine operatrici.
- Disporre che le manovre siano guidate da terra da altre persone.
- Vietare la presenza di persone ai lati del carico movimentato.
- Per lavori eseguiti in presenza di traffico stradale seguire le indicazioni dettate dal codice della strada (opportuna segnaletica, ecc.).
- Allestire parapetti o sbarramenti perimetralmente ai cigli di eventuali scavi aperti.
- Impartire adeguate istruzioni sui sistemi d'imbracatura e verificarne l'idoneità.
- Impartire istruzioni particolari sulla sequenza delle operazioni da doversi eseguire.
- Verificare il sistema d'attacco degli elementi.
- Verificare le condizioni dei ganci e dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale.
- Verificare frequentemente le condizioni della fune di sollevamento e quelle di imbracatura.
- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.
- Fornire tutti i dispositivi di protezione individuale (guanti, caschi, scarpe antinfortunistiche, maschere antipolvere), e adeguati indumenti con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.
- A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare, vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti
- Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature
- In caso di esecuzione dei lavori in zona con traffico di autoveicoli, accertarsi della predisposizione della idonea segnaletica e degli sbarramenti atti ad impedire investimenti o incidenti. Se del caso, adibire uno o più lavoratori al controllo della circolazione
- In caso di presenza di traffico veicolare nella zona interessata, predisporre un Piano specifico di regolazione del traffico
- Durante i lavori su strada, in caso di passaggio di pedoni, se non esiste il marciapiede, o questo è occupato dal cantiere, dovrà essere delimitato e protetto un corridoio di transito pedonale, lungo il lato o i lati prospicienti il traffico veicolare

- Durante i lavori su strada, con necessità di interruzione momentanea del traffico, in caso di autorizzazione dell'ente proprietario, devono essere posti per ogni senso di marcia, segnali di «Limitazione della velocità» (seguiti dal segnale di "Fine limitazione della velocità") e di "Preavviso di deviazione"
- Accertarsi che sia stata delimitata l'area di intervento e che siano state predisposte le segnalazioni e protezioni necessarie per lavori su strade aperte al traffico
- Durante lo scarico del materiale dagli autocarri, si deve assistere il conducente sia durante l'avvicinamento che durante lo scarico stesso, interrompendo le lavorazioni in atto
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione e individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostali senza affaticare la schiena
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo
- Verificare periodicamente l'efficienza degli utensili e delle attrezzature utilizzate
- Gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Caduta di materiali dall'alto	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale o per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 11114(2004)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale. Elmetti di protezione. Guida per la selezione</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati	Scarpe antinfortunistich e 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/ abrasioni/perforazione/ ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b>

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
		/taglio/perforazione delle mani	<i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Rumore che supera i limiti consentiti	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</b> <b>UNI EN 352-1(2004)</b> <i>Protettori auricolari. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Completo formato da pantalone e giacca ad alta visibilità, fluorescente con bande rifrangenti.	<b>Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09</b> <b>UNI EN 340-471 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>

#### Finitura manto stradale



La fase di lavoro prevede la finitura del manto stradale formato da: conglomerato bituminoso (binder) e tappetino, stesi a caldo e di vario spessore. I vari strati sono stesi con vibrofinitrice, previo spandimento di bitume liquido su sottofondo già predisposto.

Si prevedono, pertanto, le seguenti attività:

- delimitazione dell'area di intervento
- movimentazione macchine operatrici
- posa conglomerato bituminoso (binder)
- posa tappetino

#### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi manuali di uso comune
- Macchina finitrice per asfalti
- Rullo compressore

#### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Rumore	Probabile	Modesto	<b>Notevole</b>
○ Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Inalazione di polvere e fibre	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Vibrazioni	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
○ Incidenti tra automezzi	Non probabile	Grave	<b>Accettabile</b>

#### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Sensibilizzare periodicamente il personale operante relativamente ai rischi specifici delle operazioni da eseguire
- Effettuare la sorveglianza sanitaria preventiva dei lavoratori con periodicità annuale oppure con periodicità stabilita di volta in volta dal medico, mirata al rischio specifico (Art. 41 del D.Lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Sottoporre gli addetti allo stendimento del bitume a visite mediche semestrali (Art. 41 del D.Lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni e sbarramenti idonei alle circostanze (Art. 163 del D.Lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- In caso di lavori notturni, verificare, preventivamente ed attentamente, la zona di lavoro; utilizzare comunque, tutte le luci disponibili sulla macchina (Allegato VI, Punto 1.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Di notte illuminare le testate di cantiere con luci regolamentari (Allegato V, Parte I, Punto 7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento (Allegato VI Punto 2.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante l'uso di macchine dovrà essere impiegato un lavoratore a terra per operazioni di retromarcia o comunque difficili (Allegato VI Punto 2.10 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Quando i lavori si svolgono in zone a traffico intenso, predisporre almeno due operai per regolare il transito delle autovetture (Allegato VI Punto 2.10 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare periodicamente l'efficienza dei camion e dei macchinari a motore (Art. 71 comma 8 lettera b) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Tenere i prodotti infiammabili ed esplosivi lontano dalle fonti di calore (Allegato IV punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni (Art. 203 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare mascherine bocca naso (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

#### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

RISCHI EVIDENZIATI	DPI	DESCRIZIONE	RIF.NORMATIVO
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09

		fenomeni di abrasione/ taglio/perforazione	<b>UNI EN 340 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Scarpe antinfortunistiche 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/ abrasioni/perforazioni e/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni e gli interventi di manutenzione	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polvere	Mascherina 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 149 (2003)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove</i>
Presenza di apparecchiature/ macchine rumorose durante le lavorazioni	Cuffia antirumore 	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 352-2 (2004)</b> <i>Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 1: cuffie</i>

## Verniciatura segnaletica stradale



Trattasi della verniciatura della segnaletica orizzontale stradale eseguita mediante compressore a spruzzo manuale o su automezzo speciale.

In particolare si prevedono le seguenti attività:

- Predisposizione segnaletica e sbarramenti protettivi dell'area di intervento
- Tracciamenti
- Esecuzione della verniciatura

### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Pistola per verniciatura
- Macchina per verniciatura segnaletica stradale
- Compressore

### • **Sostanze pericolose**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Sostanze Pericolose :

- Vernici

### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Gas e vapori	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Rumore	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
○ Allergeni	Non probabile	Significativo	<b>Accettabile</b>

### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Valutare i rischi per la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di agenti chimici ed attuare le misure necessarie per eliminare o ridurre tali rischi (Art 223, 224, 225 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Conoscere le caratteristiche delle sostanze utilizzate (es. infiammabilità, incompatibilità), nello specifico le concentrazioni, le modalità d'uso ed i tempi di contatto (Art 227, comma 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Sensibilizzare periodicamente il personale operante relativamente ai rischi specifici delle operazioni da eseguire
- Effettuare la sorveglianza sanitaria preventiva dei lavoratori con periodicità annuale oppure con periodicità stabilita di volta in volta dal medico, mirata al rischio specifico (Art. 41 del D.Lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, con segnalazioni e sbarramenti idonei alle circostanze (Art. 163 del D.Lgs n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- In caso di lavori notturni, verificare, preventivamente ed attentamente, la zona di lavoro; utilizzare comunque, tutte le luci disponibili sulla macchina (Allegato VI, Punto 1.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Di notte illuminare le testate di cantiere con luci regolamentari (Allegato V, Parte I, Punto 7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Tenerci a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento (Allegato VI Punto 2.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Durante l'uso di macchine deve essere impiegato un lavoratore a terra per operazioni di retromarcia o comunque difficili (Allegato VI Punto 2.10 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Accertare l'assenza di sostanze infiammabili nei pressi del compressore
- Tenere i prodotti infiammabili lontano da fonti di calore, eliminare tutte le fiamme libere e le possibili fonti di ignizione e vietare di fumare (Allegato IV Punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare mascherine bocca naso (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei D.P.I. da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

### • DPI

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Investimento	Indumenti alta visibilità 	Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340-471 (2004)</b> <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i>
Scivolamenti e cadute a livello	Scarpe antinfortunistich e 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni /perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Esposizione ad aerosol di gas e vapori	Maschera con filtri per vapori	Maschera a pieno facciale in gomma policloroprenica completa di filtri B2P3	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09

		intercambiabili per gas, vapori e polveri	<b>UNI EN 148 (2000)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie-Filettature per facciali - Raccordo con filettatura centrale. Parte, 1,2 e 3</i>
--	---	---	---

## Smantellamento cantiere e pulizia finale



Terminati i lavori, il cantiere viene smobilizzato, in particolare vengono rimossi ed allontanati gli elementi di recinzione e di delimitazione provvisoria di cantiere, gli arredi e la segnaletica utilizzata, dopo si procede alla pulizia finale dell'area.

### • **Macchine/Attrezzature**

Nella fase di lavoro oggetto della valutazione sono utilizzate le seguenti Attrezzature/Macchine:

- Attrezzi d'uso comune: mazza, piccone, martello, pinze, tenaglie
- Utensili elettrici portatili
- Autocarro

### • **Valutazione e Classificazione dei Rischi**

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Caduta attrezzature/materiali	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
Caduta dall'alto	Probabile	Significativo	<b>Notevole</b>
Elettrocuzione (per contatti diretti e/o indiretti)	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Movimentazione manuale dei carichi	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Esposizione a rumore	Possibile	Significativo	<b>Notevole</b>
Scivolamenti/cadute in piano	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Inalazione di polveri e fibre	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Tagli, abrasioni e schiacciamenti alle mani	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>
Microclima (caldo-freddo)	Possibile	Modesto	<b>Accettabile</b>

### • **Interventi/Disposizioni/Procedure per ridurre i rischi**

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Delimitare la zona interessata dalle operazioni, se tale zona è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione
- Verificare la presenza di eventuali linee elettriche interrato prima di iniziare l'intervento
- Effettuare un controllo sulle modalità di imbraco del carico
- Durante le fasi di carico/scarico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, mediante avvisi e sbarramenti
- Controllare la portata dei mezzi per non sovraccargarli
- Prestare particolare attenzione nelle fasi di smantellamento del cantiere che richiedano interventi in quota (scale, ponti su ruote, autocestelli, ecc) (Art 111-115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Fare uso di cinture di sicurezza nel caso in cui il personale non risulti assicurato in altro modo contro al rischio di caduta dall'alto (Art 111 – 115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostati senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Limitare il più possibile la movimentazione manuale dei carichi facendo uso di attrezzature di sollevamento
- Nella movimentazione manuale, posizionare bene i piedi ed utilizzare le gambe per il sollevamento mantenendo sempre la schiena ben eretta
- Durante la movimentazione manuale di carichi pesanti ai lavoratori usare appositi attrezzi manuali per evitare lo schiacciamento con le funi, con il materiale e con le strutture circostanti
- I lavoratori della fase coordinata non devono avvicinarsi alla zona di trasporto materiali pesanti finché la stessa non sarà terminata
- Fare uso di abbigliamento adeguato nei periodi freddi
- Evitare, per quanto possibile, esposizioni dirette e prolungate al sole
- Controllare periodicamente lo stato di efficienza degli utensili e delle attrezzature in dotazione individuale
- Evitare l'utilizzo di martelli, picconi, pale e, in genere, attrezzi muniti di manico o d'impugnatura se tali parti sono deteriorate, spezzate o scheggiate o non siano ben fissate all'attrezzo stesso
- Rimuovere le sbavature della testa di battuta degli utensili (es. scalpelli) per evitare la proiezione di schegge
- Utilizzare sempre l'apposita borsa porta attrezzi
- Utilizzare l'utensile o l'attrezzo solamente per l'uso a cui è destinato e nel modo più appropriato
- Non appoggiare cacciaviti, pinze, forbici o altri attrezzi in posizione di equilibrio instabile
- Riporre entro le apposite custodie, quando non utilizzati, gli attrezzi affilati o appuntiti (asce, roncole, accette, ecc.)
- Gli utensili elettrici dovranno essere provvisti di doppio isolamento, riconoscibile dal simbolo del doppio quadrato (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli utensili elettrici portatili provvisti di doppio isolamento elettrico non dovranno essere collegati all'impianto di terra (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per l'uso degli utensili elettrici portatili saranno osservate le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali
- Evitare il contatto del corpo con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni
- Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali
- Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei D.P.I. da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

<b>RISCHI EVIDENZIATI</b>	<b>DPI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIF.NORMATIVO</b>
Urti, colpi, impatti e compressioni	Casco Protettivo 	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 397(2001)</b> <i>Elmetti di protezione</i>
Polveri e detriti durante le lavorazioni	Tuta di protezione 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione /taglio/ perforazione	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.7</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 340(2004)</b> <i>Indumenti di protezione. Requisiti generali</i>
Lesioni per caduta di materiali movimentati	Scarpe antinfortunistich e 	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni / perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN ISO 20344 (2008)</b> <i>Dispositivi di protezione individuale - Metodi di prova per calzature</i>
Punture, tagli e abrasioni	Guanti in crosta 	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/ perforazione delle mani	<b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 388 (2004)</b> <i>Guanti di protezione contro rischi meccanici</i>
Inalazione di polveri e fibre	Mascherina antipolvere FFP2 	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare >= 0,02 micron.	<b>Art 75 - 77 - 78 , Allegato VIII-punto 3, 4 n.4</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 <b>UNI EN 149 (2003)</b> <i>Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.</i>

<p>Rumore che supera i livelli consentiti</p>	<p>Tappi preformati</p> 	<p>In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso</p>	<p><b>Art 75 - 77 - 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3</b> del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09  <b>UNI EN 352-2 (2004) Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 2: Inserti</b></p>
---	---	--	--

## PARAGRAFO COVID-19

Il virus è caratterizzato da una elevata contagiosità. Il SARS-CoV-2 è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto con le goccioline del respiro espulse dalle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, tossendo, starnutando o anche solo parlando;
- contatti diretti personali;
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate bocca, naso o occhi.

Le persone contagiate sono la causa più frequente di diffusione del virus. L'OMS considera non frequente l'infezione da nuovo coronavirus prima che si sviluppino sintomi, seppure sono numerose le osservazioni di trasmissione del contagio avvenuti nei due giorni precedenti la comparsa di sintomi. Il periodo di incubazione varia tra 2 e 12 giorni; 14 giorni rappresentano il limite massimo di precauzione.

Nei luoghi di lavoro, non sanitari, la probabilità di contagio, in presenza di persone contagiate, aumenta con i contatti tra i lavoratori che sono fortemente correlati a parametri di prossimità e aggregazione associati all'organizzazione dei luoghi e delle attività lavorative (ambienti, organizzazione, mansioni e modalità di lavoro, ecc.).

L'infezione da SARS-CoV-2 può causare sintomi lievi come rinite (raffreddore), faringite (mal di gola), tosse e febbre, oppure sintomi più severi quali polmonite, sindrome respiratoria acuta grave (ARDS), insufficienza renale, fino al decesso. Di comune riscontro è la presenza di anosmia (diminuzione/perdita dell'olfatto) e ageusia (diminuzione/perdita del gusto), che sembrano caratterizzare molti quadri clinici.

Nel "Documento tecnico sulla possibile rimodulazione delle misure di contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nei luoghi di lavoro e strategie di prevenzione" l'INAIL individua per il settore delle costruzioni una classe di rischio BASSO e per gli operai edili una classe di rischio MEDIO-BASSO.

In considerazione degli elementi di rischio individuati nel presente documento si individuano le misure di prevenzione, protezione ed organizzazione messe in atto al fine di garantire un adeguato livello di protezione per il personale impegnato in cantiere sulla base di quanto contenuto nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID - 19 NEI CANTIERI" e nel "PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE DELLE MISURE PER IL CONTRASTO E IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19 NEGLI AMBIENTI DI LAVORO".

## COORDINAMENTO GENERALE COVID-19

Per evitare il più possibile i contatti i varchi pedonali degli accessi al cantiere, alle zone di lavoro e a quelle comuni sono contingentati utilizzando opportuna segnaletica, hanno, se possibile, una via di entrata e una di uscita delle persone, aree cuscinetto ove non devono sostare le persone e delimitazioni fisiche (ad esempio, catene, nastri, transenne fisse o estendibili).

Agli accessi è affissa segnaletica circa le disposizioni delle Autorità e le regole adottate in cantiere per il contenimento della diffusione del COVID-19.

In prossimità degli accessi di cantiere e delle zone di lavoro e quelle comuni sono collocati dispenser con detergenti per le mani indicando le corrette modalità di frizione.

All'interno del cantiere tutti i lavoratori o chiunque entri devono seguire una corretta modalità di comportamento. In particolare:

- Il controllo della temperatura corporea secondo le disposizioni previste;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a

disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);

- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

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 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 periodicità della sanificazione è stabilita in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Per le operazioni di pulizia e sanificazione sono definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione sono dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.

Le azioni di sanificazione sono eseguite utilizzando prodotti specifici prescritti dalla legge.

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 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.

Si chiede agli eventuali possibili contatti stretti (es. colleghi squadra, colleghi di ufficio) di lasciare cautelativamente il cantiere.

In caso un lavoratore che opera in cantiere risultasse positivo al tampone COVID-19 le principali attività necessarie sono di seguito riportate.

Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria. Il coordinatore della

sicurezza, i datori di lavoro delle imprese e i responsabili di cantiere forniscono tutte le informazioni necessarie al datore di lavoro, del lavoratore riscontrata positiva al tampone COVID-19, che collabora con le Autorità sanitarie. Il coordinatore della sicurezza sentito il committente, il responsabile dei lavori, le imprese con i rispettivi rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e il medico competente valutano la prosecuzione dei lavori nel periodo di indagine.

I lavori non possono riprendere prima della pulizia e sanificazione degli ambienti di lavoro.

Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID-19, il medico competente, previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione".

Qualora la lavorazione da eseguire imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

I lavoratori adottano le precauzioni igieniche, in particolare eseguono frequentemente e minuziosamente il lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni. E' verificata la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro. Sono messi a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani.

Ai lavoratori è fornita una informazione adeguata sulla base delle mansioni e dei contesti lavorativi, con particolare riferimento al complesso delle misure adottate cui il personale deve attenersi in particolare sul corretto utilizzo dei DPI per contribuire a prevenire ogni possibile forma di diffusione di contagio.

E' vietata la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e pilotaggio dei mezzi d'opera.

Qualora è necessaria la presenza di più lavoratori nelle cabine di guida e non siano possibili altre soluzioni organizzative sono usate le mascherine e altri dispositivi di protezione. (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie. E' assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica delle macchine con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Sono messi a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani, I lavoratori incaricati igienizzano le mani prima e dopo le manovre.

**GANT**

<b>Descrizione delle opere</b>	<b>giorni lavorativi</b>
Cantierizzazione con posa recinzione e baracche di cantiere	3
Rimozione new jersey esistenti	1
Rimozione ringhiera esistente	1
Demolizione cordolo/parapetto muro esistente	1
Esecuzione di micro pali a cavalletto	15
Esecuzione di cemento armato per la formazione di cordolo testa pali	37
Posa nuova ringhiera/parapetto	5
Taglio a sezione ristretta per inserimento griglia e tubazione di scarico acqua meteorica	3
Asfaltatura	1
Ripristino segnaletica orizzontale	1
Smobilito del cantiere	2
totale giorni lavorativi	70

Descrizione delle opere	giorni
Incassamento con posa resina e barache di cantiere	3
Rimozione nei pesi esistenti	1
Rimozione in pietra esistente	1
Demolizione carboni in oggetto nuovo esistente	1
Costruzione di micro-pali a cavalletto	15
Costruzione di cemento armato per la formazione di cordolo testa pali	37
Posa travi in pietra a parapetto	5
Taglio a sezione esistente per inasprimento rigole e tubazione di scarico acqua meteorica	3
Asfaltatura	1
Ripristino squadratura orizzontale	1
Smaltimento di cantiere	2
<b>Totale giorni lavorabili</b>	<b>70</b>

**STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA**

N	CODICE PREZZIARI	DESCRIZIONE	UM	Q U A N T I T A'	P A R T I U G U A L I	ONERE	ONERE TOTALE
<b>MISURE ANTICONTAGIO COVID-19</b>							
1	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Predisposizione di personale addetto, opportunamente formato, all'ingresso/uscita dal cantiere, dai luoghi di lavoro e dagli spazi comuni, al fine di attuare gli opportuni protocolli di contingentamento degli ingressi e di misurazione della temperatura corporea dei lavoratori, nonché per la messa in atto dei protocolli per il ricevimento delle forniture (verifica della temperatura dell'autista del mezzo, indicazioni sull'area di stazionamento e modalità di scarico delle forniture, verifica delle dotazioni delle misure di protezioni del soggetto esterno ed eventuale fornitura di mascherina e guanti in lattice, verifica della igienizzazione delle mani con uso di gel a base alcolica).	ore	70	1	34,41 €	2.408,70 €
2	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica di grande formato per l'accesso/uscita al cantiere, a colori, realizzata in alluminio spessore 5/10 o altro materiale ad alta rigidità e resistente agli agenti atmosferici, recante tutte le disposizioni da adottare in funzione dell'emergenza legata al COVID-19	cad	1	1	150,00 €	150,00 €

		per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.					
3	P.R.L. Ordin. n.48/2020	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	10	1	2,00 €	20,00 €
4	P.R.L. Ordin. n.48/2020	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	3	1	18,98 €	56,94 €

5	P.R.L. Ordin. n.48/2020	<p>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.</p> <p>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</p>	mq	6	70	3,52 €	1.478,40 €
6	P.R.L. Ordin. n.48/2020	<p>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 lggoperaio. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora, principio attivo</p>	mq	2	70	3,52 €	492,80 €

		utilizzato e addetto che l'ha eseguita					
		Treatmento di DISINFEZIONE di attrezzature, mezzi d'opera, cabine di guida o di pilotaggio, pulsantiera, quadri elettrici e simili di cui il Piano di Sicurezza e Coordinamento preveda un uso promiscuo tra diversi soggetti ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o eta nolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. Misurata per giorni per operaio pre sente in cantiere. Consumo previsto 0,25 l/ggoperaio	cad	2	70	3,52 €	492,80 €
7	P.R.L. Ordin. n.48/2020						
						<b>TOTALE ONERI COVID</b>	<b>5.099,64 €</b>

<b>ONERI SICUREZZA RELATIVI AL CANTIERE</b>
---

8	95.C10.A10.010	Servizio igienico chimico mobile per ogni mese ompreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo (stimato a 3 mesi di utilizzo)	cad	2	3	172,50 €	1.035,00 €
9	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera ziancata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo. (stimato a 3 mesi di utilizzo)	cad	1	3	869,44 €	2.608,32 €
10	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 (per area fissa di cantiere)	m	45	1	7,13 €	320,85 €
11	95.A10.A30.010	Recinzione in elementi di cls posizionamento e smontaggio	m	45	1	15,13 €	680,85 €
12	95.A10.A30.020	New Jersey in cls noleggio (tratto in curva)	m	15	70	1,34 €	1.407,00 €
13	95.B10.S10.075	Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi 3 mesi di impiego	m	45	1	11,82 €	531,90 €
14	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate	m	15	1	7,16 €	107,40 €

15	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati	m	15	1	0,10 €	1,50 €
16	95.A10.A50.010	Parapetto legno/metallo protezione aperture verso il vuoto	m	50	1	30,72 €	1.536,00 €
17	95.A10.A60.010	Passerelle o andatoie larghezza minima 80 cm realizzate a norma di legge, comprese le necessarie protezioni e parapetti (stimati)	m	15	1	32,18 €	482,70 €
18	95.E10.A10.010	Dispositivo anticaduta verticale costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta	cad	2	20	0,86 €	34,40 €
19	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	1	345,00 €	345,00 €
20	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m,	cad	1	1	14,58 €	14,58 €
<b>TOTALE ONERI CANTIERE</b>							<b>9.105,50 €</b>

<b>TOTALE ONERI CANTIERE</b>	<b>9.105,50 €</b>
<b>TOTALE ONERI COVID</b>	<b>€</b>
<b>TOTALE ONERI SICUREZZA</b>	<b>14.205,14 €</b>

00	03/2022	PRIMA EMISSIONE	Ing.E.Tatti	Ing.A.Fueri	Ing.S.Battilana	Ing.G.Grassano
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE PROGETTI PER LA CITTA'

SETTORE GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA, ESPROPRI VALLATE

Direttore  
Arch. Giuseppe Cardona

Responsabile  
Geol. Giorgio Grassano

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

Progetto

CAPO PROGETTO  
Geol. Stefano Battilana

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO  
Geol. Giorgio Grassano

Progetto GEOTECNICO- IDROGEOLOGICO  
Responsabile Geol. Stefano Battilana  
Collaboratori Geol. Antonietta Franzè

Rilievi  
Responsabile  
Collaboratori

Verifiche IDRAULICHE  
Responsabile  
Collaboratori

Coordinatore per la Sicurezza  
(In Fase di Progettazione)  
Ing. Emanuele Tatti

Progetto STRUTTURALE  
Responsabile Ing. Emanuele Tatti  
Collaboratori

Verifica accessibilità

Altro  
(Progetto prevenzione incendi)

Direttore Lavori  
Geol. Stefano Battilana

Altro  
(Progetto apetti vegetazionali)

Intervento/Opera  
**Accordo Quadro 2021-2023 per interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino - 1<sup>a</sup> annualità" - Realizzazione di consolidamento del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C. Gavoglio**

Municipio  
3 Bassa Val Bisagno

Quartiere  
Marassi

N° prog. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

Scala  
Data  
Marzo  
2022

Livello Progettazione  
ESECUTIVO GEOTECNICO

Tavola N°

**CME**

Codice MOGE 20089  
Codice PROGETTAZIONE  
Codice OPERA  
Codice ARCHIVIO

n° progr.	UdM	Categorie di lavoro e forniture	u.m.	N.	spessore	lunghezza	larg	totale	Prezzo unitario	Importo €
<b>COMPUTO PROGETTO ESECUTIVO - VIA GANDIN - COMUNE DI GENOVA</b>										
<b>REALIZZAZIONE NUOVA PARATIA</b>										
1	20.A05.A20.020 PREZZIARIO 2021	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita con mezzi meccanici.								
		<i>cordolo esistente</i>	mc		0,50	19,76	1,05	10,37		
		<i>cordolo esistente</i>	mc		0,15	19,76	0,55	1,63		
							<b>TOTALE</b>	<b>12,00</b>	<b>€ 90,29</b>	<b>€ 1.083,86</b>
2	25.A05.H01.010 PREZZIARIO 2021	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: ringhiere, cancellate metalliche a semplice disegno (misurazione minima 2 m²)								
		<i>smontaggio ringhiera esistente</i>	mq			19,76	1,10	21,74		
							<b>TOTALE</b>	<b>21,74</b>	<b>€ 13,47</b>	<b>€ 292,78</b>
3	15.A10.A22.020 PREZZIARIO 2021	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t in rocce tenere.	mc		0,70	20,76	1,25	25,95		
		<i>per realizzazione paratia</i>					<b>TOTALE</b>	<b>25,95</b>	<b>€ 80,25</b>	<b>€ 2.082,49</b>
4	20.A20.B01.010 PREZZIARIO 2021	Calcestruzzo per usi non strutturali con classe di consistenza S4, dimensione massima degli aggregati di 32 mm Calcestruzzo uso non strutturale S4, classe resist.C8/10								
		<i>magrone di fondazione</i>	mc		0,10	19,76	1,25	24,70		
							<b>TOTALE</b>	<b>24,70</b>	<b>€ 123,97</b>	<b>€ 3.062,06</b>
5	20.A20.C02.010 PREZZIARIO 2021	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XC2, classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm Calcestruzzo XC2 S4 C25/30. RAPP. A/C 0,60								
		<i>nuovo cordolo testa pali</i>	mc		0,50	19,76	1,05	10,37		
		<i>nuovo cordolo testa pali fuori terra</i>	mc		0,15	19,76	0,55	1,63		
							<b>TOTALE</b>	<b>12,00</b>	<b>€ 136,62</b>	<b>€ 1.640,01</b>
6	20.A28.C05.010 PREZZIARIO 2021	Solo getto in opera di calcestruzzo semplice o armato - Getto in opera cls - fondazioni								
		<i>nuovo cordolo testa pali</i>	mc		0,50	19,76	1,05	10,37		
		<i>nuovo cordolo testa pali fuori terra</i>	mc		0,15	19,76	0,55	1,63		
							<b>TOTALE</b>	<b>12,00</b>	<b>€ 28,04</b>	<b>€ 336,60</b>
7	20.A28.A10.010 PREZZIARIO 2021	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato per muri di sostegno, fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli, platee Casseforme tavole abete - fondazioni								
		<i>nuovo cordolo testa pali</i>	mq	2,00	1,30	19,76		51,38		
		<i>nuovo cordolo testa pali</i>		2,00	0,54			1,08		
							<b>TOTALE</b>	<b>52,46</b>	<b>€ 38,42</b>	<b>€ 2.015,36</b>
8	20.A28.F05.005 PREZZIARIO 2022	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C in barre ad aderenza migliorata, diametri da 6 mm a 50 mm								
		<i>armatura cordolo testapali</i>	kg	980,00				980,00		
							<b>TOTALE</b>	<b>980,00</b>	<b>€ 2,25</b>	<b>€ 2.205,00</b>
9	10.A07.A30.040 PREZZIARIO 2022	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione....								
			m	44,00		12,00		528,00		
							<b>TOTALE</b>	<b>528,00</b>	<b>€ 118,95</b>	<b>€ 29.760,40</b>
10	10.A07.A90.010 PREZZIARIO 2022	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo di saldatura o manicotto filettato								
			kg	21,00				528,00		
							<b>TOTALE</b>	<b>11.088,00</b>	<b>€ 3,09</b>	<b>€ 34.261,92</b>
11	20.A86.A10.010 PREZZIARIO 2022	Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m², tratti orizzontali.								
			kg	15,00	1,10	19,76		326,04		
							<b>TOTALE</b>	<b>326,04</b>	<b>€ 7,87</b>	<b>€ 2.565,93</b>
12	20.A90.Z10.010 PREZZIARIO 2021	Zincatura a caldo nuova ringhiera								
								326,04		
							<b>TOTALE</b>	<b>326,04</b>	<b>€ 1,90</b>	<b>€ 619,48</b>
13	65.A10.A40.020 PREZZIARIO 2021	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondità di scarificazione fino a 3 cm								
			mq	185,00				185,00		





n° progr.	UdM	Categorie di lavoro e forniture	u.m.	N.	spessore	lunghezza	larg	totale	Prezzo unitario	Importo €
		asfalto - volume maggiorato 30%		1,30	0,08	7,00	0,50	0,36		
			mc					TOTALE	0,36	€ 44,28
38	20.A15.A10.010 PREZZIARIO 2021	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 - Volume maggiorato dle 30%								
		C.E.R. 17.05.04	mc*km	5,00				26,38		
		C.E.R. 170302	mc*km	5,00	0,08	7,00	0,50	1,40		
								TOTALE	27,78	€ 0,93
39	20.A15.A10.015 PREZZIARIO 2021	Per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km Volume maggiorato dle 30%								
		C.E.R. 17.05.04	mc*km	5,00				26,38		
		C.E.R. 170302	mc*km	5,00	0,08	7,00	0,50	1,40		
								TOTALE	27,78	€ 0,58
40	20.A15.A10.020 PREZZIARIO 2021	Per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al tresesimo km Volume maggiorato dle 30%								
		C.E.R. 17.05.04	mc*km	20,00				105,50		
		C.E.R. 170302		20,00	0,08	7,00	0,50	5,60		
								TOTALE	105,50	€ 0,41
41	MATERIALI DI CONSUMO	Importo forfettario								
			cad					1,00		
								TOTALE	1,00	€ 500,00
								TOTALE "CADITOIA"	€	€ 7.279,45
		<b>OPERE IN ECONOMIA</b>								
42		Importo per eventuali opere in economie ad oggi non programmabili								
			cad					1,00		
								TOTALE	1,00	€ 5.000,00
								TOTALE "OPERE IN ECONOMIA"	€	€ 5.000,00
								TOTALE "IMPORTO TOTALE LAVORI"	€	€ 105.224,40

**Accordo Quadro per l'affidamento degli interventi urgenti di manutenzione straordinaria di versanti in frana per eventi di tipo alluvionale di competenza comunale nell'ambito del territorio cittadino, anni 2021-2022-2023**

**PRIMA ANNUALITA' (2021), PRIMO CONTRATTO APPLICATIVO**

Consolidamento dello spigolo del muro di contenimento all'incrocio tra Via A. Gandin e Via C.  
Gavoglio

**QUADRO ECONOMICO INTERVENTO**

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>		
	Totale A	€	100.224,40
<b>B</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>		
	Totale B	€	14.205,14
<b>C</b>	<b>OPERE IN ECONOMIA</b>	€	5.000,00
	<b>TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA (A+B+C)</b>	€	<b>119.429,54</b>
<b>D</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
D.1	Spese per Imprevisti (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.2	Spese Tecniche e di Gara (I.V.A. compresa)	€	0,00
D.3	I.V.A. 22% sull'importo a base gara	€	26.274,50
D.4	Accantonamento art. 113 D.Lgs 50/2016 (2%)	€	2.388,59
	Totale D		28.663,09
	<b>TOTALE QUADRO ECONOMICO</b>	<b>€</b>	<b>148.092,63</b>

05/04/2022

Il RUP  
Dott. Geol. Giorgio Grassano

